

München, 1960

**Die beruflich verursachten Folgen
von Farbstoffen**

Gisela Feldhaus

AUS DER DERMATOLOGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor Professor Dr. A. MARCHIONINI

DIE BERUFLICH VERURSACHTEN FOLGEN VON FARBSTOFFEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfasst und einer Hohen Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Gisela Feldhaus
aus Gelsenkirchen Buer



München 1960

5349/60

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Referent: Privat-Dozent Dr. Dr. S. BORELLI
Korreferent: Professor Dr. A. MARCHIONINI
Dekan: Professor Dr. H. SCHWIEGK

Tag der mündlichen Prüfung: 9. FEB. 1960

INHALTSVERZEICHNIS

- 1.) IM FÄRBERGEWERBE
- 2.) IM FRISEURBERUF
- 3.) BEI MALER UND ANSTREICHERN
- 4.) BEI KUNSTMALERN
- 5.) DURCH NITROLACKE
- 6.) DURCH KUNSTHARZLACKE
- 7.) DURCH LEBENSMITTELFARBEN

GESAMTZUSAMMENFASSUNG

LITERATURANGABEN

LEBENS LAUF



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Unter Berufsekzem verstehen wir solche Krankheiten der Haut, welche in ihrer Ursache auf schädigende Stoffe zurückzuführen sind, die während der Arbeit auf die Haut einwirken und hier Reaktionen und Veränderungen herbeiführen. Die Ursache der Berufsekzeme ist wohl immer eine von aussen einwirkende Noxe, die entweder obligat toxisch wirkt, wenn unter ihrer Einwirkung Hautveränderungen bei jedem Menschen eintreten, oder aber fakultativ toxisch wirkt, d.h. nur bei besonders empfindlichen Menschen - latente Ekzematiker - Reaktionen auslöst. Die zunächst nur gegen eine einzige Substanz bestehende Empfindlichkeit der Haut kann auch bald gegen andere einwirkende Noxen auftreten. Als zweite Möglichkeit kommt die Überempfindlichkeit - Sensibilisierung - in Betracht. Wenn sich in der Haut irgendwelche Stoffe durch die Berufsarbeit schädlich auswirken, so klingen die Hauterscheinungen in der Regel bei Aussetzen mit der beruflichen Tätigkeit ab oder bessern sich doch auffällig, um sich bei Wiederaufnahme der Arbeit erneut bemerkbar zu machen. Tritt der Rückfall schon nach sehr kurzer Zeit ein, so sind die Substanzen, mit denen der Erkrankte beruflich zu tun hat, besonders schädigend für ihn. Tritt der Rückfall nach grösseren zeitlichen Intervallen ein, so besteht die Möglichkeit, dass der Erkrankte sich mehr in acht nehmen könnte, oder dass er sich an die anfänglich schädlichen Stoffe gewöhnt hat, allerdings nur allmählich. Bei Allergie ist mit Gewöhnung nicht zu rechnen.

Der Lokalisation von Hauterkrankungen kommt bei den beruflich bedingten Veränderungen naturgemäss eine besondere Bedeutung zu. CARRIÉ. Die Art der Arbeit und die Einwirkungsmöglichkeit der Arbeitsstoffe muss grundsätzlich mit der Lokalisation des Hautleidens in Übereinstimmung zu bringen sein. Es ist verständlich, dass Hände und Unterarme äusserlichen Einwirkungen bei der Arbeit vornehmlich ausgesetzt und hier auch am häufigsten krankhafte Veränderungen zu erwarten sind. Degenerative, wie auch allergische Ekzeme finden sich besonders an den Streckseiten der Hände wie Unterarme, ferner an Fingerspitzen. Kleinere umschriebene ekzematöse Veränderungen, vielleicht verbunden mit Keratosenbildung, deuten auf eine lokalisierte Einwirkung des Arbeitsstoffes hin. Das Befallensein der Handinnenflächen spielt sich unter verschiedenen Formen ab. Meist handelt es sich um degenerative Veränderungen im Verein mit hyperplastischer Regeneration der Hornschicht. Letztere bedingt es auch, dass die echten allergischen Ekzemreaktionen der Handinnenflächen meist selten sind, weil die Allergene nur schwer durchdringen. Bei feuchter Arbeit und bei solchen Berufen, bei denen hornschichtschädigende

Chemikalien - besonders Alkalien - eine Rolle spielen, können dagegen auch die Palmae in durchaus charakteristischer Weise erkranken. Typische Beispiele der erstgenannten Ekzemform sieht man bei Färbern und in der chemischen Industrie. Nicht selten liegen Kombinationswirkungen vor, z.B. wirkt sich bei einem angeborenen Keratoma palmare die berufliche Tätigkeit verschlimmernd aus.

Das Befallensein des Gesichtes bei Berufsdermatosen und zwar meist wieder in Form des Ekzems ist relativ häufig, aber auch nicht selten als Akne oder Pigmentation - Melanose -, da die Substanzen, die die krankhaften Veränderungen an den Händen hervorrufen, im Laufe des Arbeitsganges leicht ins Gesicht, an Hals und Ohren verschmiert werden können.

Typische Beispiele dieser Art sind: Rötung, Schwellung und stärkere ekzematöse Veränderungen im Gesicht bei Anstreichern durch die Einwirkung von verdampfenden Terpentinpräparaten. Eine alleinige Lokalisation an den Fußsohlen oder zwischen den Zehen, oder wenn die Veränderungen nur auf Füße und Unterschenkel beschränkt sind, spricht gegen eine Berufserkrankung. In Färbereien kommt es allerdings häufig zur Benetzung der unteren Hosenenden, sowie der Schuhe und Strümpfe, sodass gleichzeitig mit den Veränderungen an den Händen und Unterarmen auch solche an den Füßen und Unterschenkeln ihre Erklärung finden können.

Durch die Epidermophytie oder andere Hautentzündungen kann eine Empfindlichkeitssteigerung der Haut hervorgerufen werden, sodass die empfindlich gewordene Haut nun an einem echten Gewerbeekzem erkranken kann.

Bei toxischem Staub sind auch die bedeckten Körperstellen häufig befallen, während die Reizungen durch toxische Dämpfe meist Gesicht und Augen befallen.

Zahlreiche gewerbliche Krankheiten sind als Überempfindlichkeitsreaktionen aufzufassen. Ein gemeinsames Moment kommt fast allen beruflichen Hautkrankheiten, die nicht durch Infektion hervorgerufen sind, zu, nämlich Lokalisation und Beginn der Krankheit auf der Epidermis und den von ihr abstammenden Drüsen oder vom Papillarkörper aus, während die tieferen Schichten der Kutis und Subkutis in der Regel unbeteiligt sind. Es gibt Stoffe, die direkt die Zellen schädigen - Chromate, Säuren - die die Epidermis zum Quellen bringen - Alkalien, Seifen, Kalk, alkalische Farben u.dgl. - und jene, die das schützende Hautfett ablösen. Oft handelt es sich um die Kombination mehrerer schädlicher Stoffe.

Die individuelle Disposition setzt sich aus konstitutionellen und konditionellen Momenten zusammen.

Männer sollen in der Regel widerstandsfähiger sein als Frauen und Kinder.

Blonde Leute, ebenso alte Personen sollen leichter erkranken als dunkelpigmentierte oder junge Arbeiter.

Innere Erkrankungen wie Magen-Darmstörungen, Diabetes, Nephritis, Anämie, Alkoholismus, bieten angeblich für gewerbliche Dermatosen einen günstigen Boden, genauso wie Tuberkulose, Syphilis und Genitalerkrankungen.

Bei manchen Personen vermag die ständige Berührung mit einem hautreizen- den Agens auch eine Desensibilisierung, d.h. eine Reizabstufung zustande zu bringen, die dann zu einer Selbstheilung führt und trotz früherer Erkrankung allmählich keine neuen Hautschäden durch die gleichen Stoffe mehr auftreten lässt.

In der heutigen Farbenindustrie handelt es sich hauptsächlich um die Verarbeitung von Teer-Abkömmlingen, während die alten Mineralfarben - Blei, Chrom, Kobalt, Schwefel, - und arsenhaltige Farben an Bedeutung, zumindest auf gewerbehygienischem Gebiet, stark zurückgegangen sind. Durch das Gesetz vom 5. Juli 1878 sind in Deutschland, wie in Schweden und auch in Norwegen die Anwendung arsenhaltiger Farben für Gebrauchs-Haushaltungsgegenstände und Kleidungsstoffe verboten. Diese Farben sind durch die Teerfarben fast vollständig verdrängt worden.

Die wichtigsten Teerfarben leiten sich von den 4 Grundstoffen ab: Benzol, Azobenzol, Antrachinon und Chinolin. (F. BEHRING und E. ZITZKE). Aus ihnen werden folgende Farbstoffgruppen hergestellt:

1. Benzolfarben mit der Untergruppe der Methanfarben, das sind Methan-Benzolverbindungen. Von diesen sind Hautreizungen bekannt nach Brillantgrün, Malachitgrün, Kristallgrün, Benzolgrün und anderen. Ferner gehört dazu das Eosin, dem in der gleichen Weise eine photodynamische Wirkung zukommt wie dem Akridin. Bei gleichzeitiger Belichtung erfolgt: Rötung, Jucken, Bildung von Blasen und entzündlichen Oedemen.
2. Azofarben, Ausgangsmaterial sind die Naphthalinsulfosäuren.
3. Antrachinonfarbstoffe.
4. Chinolinfarben.

Diese Grundsubstanzen werden in den verschiedensten Arbeitsgängen der Wirkung anderer Chemikalien ausgesetzt, d.h. sie werden nitriert, sulfoniert, oxydiert, alkyliert usw.; die resultierenden Verbindungen werden mit anderen Chemikalien behandelt, bis endlich das gewünschte Endprodukt vorliegt. Betreffs der Reaktionsweise der Farben unterscheidet man saure, basische und indifferente Farben. Die indifferenten Farben erhalten durch Überführung in Sulfosäure salzbildende Eigenschaften. Sind diese Farben für sich genug beständig und besitzen sie die Eigenschaft, direkt zu haften, wie z.B. das

Indigo, so bezeichnet man sie als substantive Farben. Andere Farben färben erst indirekt nach vorhergegangennem Beizen. Man bezeichnet sie als adjektive Farben oder Beizfarbstoffe. Als Beizen kommen in Frage: Verbindungen von Blei, Eisen, Chrom, Zinn, Zink, Antimon, Arsen, Alaun, Tannin, Säure, Schwefelsäureester, der höheren Fettsäuren und Alkalisalze. Von diesen Stoffen kann natürlich schon jedes von sich aus Hautreizungen hervorrufen.

Was die Giftigkeit der fertigen Farbstoffe betrifft, so kann man sagen, dass im allgemeinen ein Produkt um so weniger hautaggressiv ist, je komplizierter sein Molekül ist. Immerhin sind von einer Reihe von Farbstoffen hautaggressive Eigenschaften bekannt. Aus der Gruppe der Nitro- und Amidofarbstoffe der Benzolreihe ist vor allem das p-Phenylendiamin zu nennen, das Ursol. Aber auch das Methylviolett (Tintenstift), das Chrysoidin, das Fuchsin und von der Untergruppe der Triphenylmethanverbindungen das Malachit und Brillantgrün sind als primäre Hautreizstoffe bekannt. Gefürchtet ist auch das Dinitrochlorbenzol, welches zur Herstellung des Schwefelschwarz verwendet wird, sich in Fetten gut löst und stark hautaggressive Wirkung hat. Im Allgemeinen kann man die Nitro- und Nitroseverbindungen als primäre Reizstoffe und potentielle Sensibilisatoren bezeichnen. Bei den Arbeitern mit Azofarben sind Hautschäden sehr selten, ebenso bei solchen mit Chinolinfarben.

Die Indanthrenfarben sind wasserunlöslich und für die Haut auch völlig unschädlich.

Häufig sind es eben nicht die Farben selbst, die reizend auf die Haut wirken, sondern die Zwischenprodukte.

Durch Verstauben des Farbstoffes selbst, wo die Farbstoffe getrocknet, gemahlen, gelöst und gekocht werden, kommt es immer wieder zu Hautreizungen und zwar am meisten beim Mahlen des Pulvers und beim Umrühren der konzentrierten Lösungen in Kesseln. Aber auch bei verschiedenen Färbeverfahren wird mitunter gehäuftes Auftreten ekzematöser Hauterkrankungen beobachtet. Die Häufigkeit ist oft abhängig von der Art der angewandten Farbe und Methode, nach welcher gefärbt wird.

1.) IM FÄRBERGEWERBE

Durch Textilfarbstoffe verursachte Dermatosen.

Die Mehrzahl der in der Textilindustrie vorkommenden Berufsdermatosen entsteht durch Farbstoffe (G. RAJKA, E. VINCZE (2)). Ätiologisch spielen chemisch irritative Ursachen die Hauptrolle, in der Mehrzahl handelt es sich um Kombinationsstörungen, bzw. um Summationsschäden durch zahlreiche hautreizende Stoffe: Laugen, Säuren, Lösungsmittel, Farben, mechanische und thermische Einflüsse, sowie Reinigungsmittel.

So hatte KOEHLER Gelegenheit, die Arbeiter einer Färberei eingehend zu untersuchen. Hier wurden nicht die verschiedenen Farbstoffe als Ursache der häufig auftretenden Hautschäden festgestellt, sondern die chlorhaltigen Reinigungsmittel, wie Chlorkalk und Chlorlauge. Diese werden in den Färbereien zur Entfernung der festhaftenden Farbstoffe verwendet. Die Folge ist eine Verschiebung der pH-Werte der Hautoberfläche nach der alkalischen Seite, eine verstärkte Quellung und Hyperhidrosis. Die Faktoren führen ihrerseits dann zur Entwicklung der Hypochlorid- und Chlorkalkeczeme. Durch Nachspülen der Hände mit Natriumthiosulfat oder Bisulfitlösungen hat man versucht, den Chlorkalk unschädlich zu machen oder zumindest zu reduzieren. Oft verstärkte man unbewusst den Alkalischaden noch durch eine Hautreinigung mit Kern- oder Schmierseife. Erst nach Entwicklung saurer, alkalifreier Nachwaschung und Beschränkung der Vorreinigung mit Chlorkalk wurde eine merkliche Abnahme der Hautschäden festgestellt.

Die durch die Farbstoffe verursachten Schädigungen lassen sich unterteilen in:

1. Verätzungen
2. Nekrosen
3. Cyanose
4. Ekzem und Asthma in der Pelzfärberei.

1. Verätzungen.

Sehr häufig kommt es zu Veränderungen der Augen durch Anilinfarben (HESS-BERG), vielfach handelt es sich jedoch um Zwischenprodukte oder Farbstoffgemische. Ausser der chemischen Wirkung kann auch eine gewisse mechanische Staubreizung mit in Betracht kommen. SENN sah als erster bei einem Färbereiarbeiter eine sepiabraune Verfärbung der Hornhaut im Pupillargebiet mit Bläschenbildung und Epithelabhebung. Ähnliches beobachtete KOLL bei der Arbeiterin einer Velvetfabrik, die sich mit einem in der Farblösung ge-

tränkten Lappen die Augen auswischte. Er konnte experimentell feststellen, dass Chinondämpfe die Braunfärbung hervorriefen, und dass die Chromsäure sich durch Einwirkung des Lichtes als unlösliches Reduktionsprodukt in Gestalt von braungefärbtem Chromoxyd in der Hornhaut festsetzte. Chinondämpfe allein rufen erst nach jahrelanger Einwirkung Epithelschädigungen hervor.

Ausserdem wurde von anderen Autoren (KUWAHARA, VOGT, GRAEFLIN (3)) neben typischer Verfärbung Konjunktivitis, Chemosis, Lidödem, Hornhauttrübungen und Gewebsnekrosen bis zu tiefen Hautgeschwüren der Hornhaut mit ihren Folgezuständen, sogar Verfärbung des Kammerwassers beobachtet. Unter 77 Augenerkrankungen durch fertige Anilinfarben war 31 mal die Bindehaut, 36 mal die Hornhaut betroffen. In die Gruppe der am stärksten reizenden Farben gehören:

Kristallviolett

Viktoriablau

Malachitgrün

Der Endausgang des durch diese Farben hervorgerufenen Entzündungsprozesses war jedesmal Panophthalmie.

Auch bei Arbeitern der Anilinschwarzfärberei sind Lokalwirkungen am Auge beobachtet worden. Im Bereich der Lidspalte wurden grünliche oder bräunliche Verfärbungen der Hornhaut sowie bläschenartige Ausschläge mit Narbenbildung beobachtet (4).

Auch an den Händen und im Gesicht können durch Anilinschwarz Ekzeme verschiedener Art auftreten. Die Erscheinungen sind wahrscheinlich nicht nur dem Anilin selbst, sondern den bei der Anilinschwarzfärberei gebildeten stark reizenden Oxydationsprodukten zuzuschreiben. Das Anilinschwarz - $C_{48}H_{34}N_8$ - kommt nämlich nicht als fertiger Farbstoff in den Handel, sondern entsteht durch Oxydation von Anilin mit Kaliumbichromat und H_2SO_4 oder Kupferchlorat auf der Baumwollfaser.

Eine Indigoblaufärbung des lebenden Auges beobachtete KRAEMER (5) an der 11. Augenklinik in Wien bei einem Färber, der Indigoweiss in flüssigem Zustand trug. Dabei spritzte ihm etwas ins Auge. Da das Indigoweiss an der Luft zu Indigoblau oxydiert wurde, färbte sich in der Zeit, die zwischen Unfall und Untersuchung verging, die Bindehaut intensiv blau. Die Hornhaut blieb dabei durchsichtig und anscheinend ungefärbt. Ihre Oberfläche war matt. Die Iris färbte sich im Zilierteil deutlich blau. Zur Pupille hin nahm die Verfärbung langsam ab. Wegen der ätzenden Wirkung der Farbflüssigkeit war das Auge mehrere Tage stark gereizt. Infolge der Wasserunlöslichkeit des Indigo ging die Färbung nur sehr langsam zurück. Nach Abklingen des

Reizzustandes sah man auch eine Färbung des Tarsus und der Übergangsfalten, ferner der Augapfelbindehaut, punktförmige Trübungen des Epithels und in den oberflächlichen Hornhautparenchymschichten feinste blaue Pünktchen. Während der Beobachtungszeit von 14 Tagen blieb die Verfärbung unverändert. Therapeutisch kamen Spülungen des Auges und des Bindehautsackes mit Tannin- und Borsäurelösung zur Anwendung. Bei der Pikrinsäure wurden ausser Reizerscheinungen auch an den oberflächlichen Schleimhäuten gelegentlich Perforationen der knorpeligen Nasenseidewand beobachtet und Verätzungen an den Übergangsstellen von der Haut zur Schleimhaut mit schmierig braunbelegten Geschwüren (KOELSCH).

In der Chromfarbenindustrie kommt es durch die Einwirkung von Chromaten wie auch von metallischem Chrom vorwiegend zu lokalen Reizerscheinungen in Form von Gewerbeekzemen und Geschwüren. In der Pelzindustrie, den Gerbereien und der elektrolytischen Verchromung kommt es sowohl zu Geschwüren wie Ekzembildungen. In der Farbenindustrie selbst zeigen die Arbeiter vorwiegend eine Nasenseidewandperforation und tragen Geschwüre oder deren Narben an Händen und Füßen. Es bestehen also Unterschiede in der Reaktion des Körpers auf Chromate.

Die nächstliegende Erklärung ist die, dass es sich in der Hauptsache um eine Konzentrationsfrage handelt. Bei massiver Einwirkung staub- und pulverförmiger, unverdünnter Chromate erliegt das betroffene Gewebe dieser intensiven Ätzwirkung unter Bildung von Geschwüren. Je mehr die Ätzwirkung zurücktritt, rückt die sensibilisierende, ekzembildende Wirkung in den Vordergrund. Pr. WHITE beschreibt 2 Fälle von Kaliumbichromatekzemen in einer Strumpffärberei, in der mit Blauholzextrakt und Kaliumbichromat gefärbt wurde. Ekzematöse Erkrankungen, durch Bichromate hervorgerufen, sind als berufliche Krankheiten wiederholt beschrieben worden. In ihrer Einwirkung auf organische Gewebe sind Chromate wie Pyrochromate ohne Unterschied dafür bekannt, dass sie die Schleimhäute stark reizen und schon bei geringsten Epitheldefekten sogar an der Aussenhaut zu starken Verätzungen führen, sodass es zu den tiefen schmerzlosen Chromatgeschwüren kommt (6). Sie sind kraterartig ausgestanzt, haben einen blassen Grund, der Rand zeigt nur geringe Heiltendenz.

Von allen Chromfarben kommt dem Bleichromat, meist einfach Chromgelb genannt und dem Zinkchromat, auch Zinkgelb genannt, die grösste Bedeutung zu.

Das reine helle Bleichromat hat die Formel Pb Cr O_4 . Die geringe Gelbfärbung ist nur durch Spuren löslicher Chromatverbindungen, die als Verunreinigung dem Bleichromat anhaften, bedingt. Bleichromat ist also selbst prak-

tisch unlöslich und trägt bei der Einatmung höchstens Spuren von löslichem und damit reizendem Chromat auf die Schleimhäute der Bronchien auf. Bei der Einatmung von Zinkchromat, ein Doppelsalz von der Formel $3 \text{ Zn Cr O}_4 - \text{K}_2 \text{ Cr}_2 \text{ O}_7$, liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Dieser ist auch auf den Schleimhäuten merklich löslich, und sowohl das Kation wie das Anion dieses Salzes besitzen beide eine salzätzende Wirkung. Vielleicht müssen wir gerade im Zinkchromat einen besonders gefährlichen Körper erblicken, und das erklärt dieser Umstand, dass in der Chromfarbenindustrie Lungenkrebs gehäuft auftreten, während diese in der Lederindustrie und in den anderen Chromate verbrauchenden Fabriken, wo das Zinkchromat nicht vorkommt, fehlen.

Die schon über 100 Jahre bekannten Nasenseidewandperforationen, die im Knorpelteil des Nasenseptums beginnen, werden von Kochsalz auf den ersten ungefilterten "Anprall" der eingeatmeten Luft zurückgeführt. Der Chromatstaub lagert sich hier ab und kann bei Arbeitern schon innerhalb weniger Wochen zur Perforation führen. Es kommt zur Mundatmung und zu Reizzuständen der Kehlkopf-, Trachea- und Bronchialschleimhaut. Der Vorgang am Nasenseptum ist vollkommen schmerzlos. Die sensiblen Endorgane der Nervenfasern werden offenbar durch Chromsäure zerstört, denn auch die Hautgeschwüre verlaufen schmerzlos. Dr. SROKA (7) sagt jedoch, dass die Chromekzeme und -geschwüre bei der reichlichen Versorgung der Haut mit Empfindungsnerven recht schmerzhaft seien, dass aber die Geschwüre am Nasenseptum deshalb keine Beschwerden verursachten, weil sie am Lokus Kieselbachii, der keine sensible Nervenversorgung besitzt, lokalisiert seien. Die unter dem lokal reizenden Einfluss des Chromatstaubes immer wieder entstehenden, entzündlichen Veränderungen in den Luftwegen können zu Epithelmetaplasien und zur Bildung von Plattenepithel führen. Im Rahmen einer derartig gestörten, pathologischen Regeneration des Epithels vermag sich dann zunächst die Geschwulstanlage im Keim und schliesslich Krebs zu entwickeln (9).

In den letzten 3 Jahren sind in 3 verschiedenen Fabriken, die Chromfarben herstellen, zusammen 8 Lungenkrebsfälle aufgetreten. Ein Werk hatte 5, ein anderes 2, und ein drittes 1 Fall zu verzeichnen (8). Die Beschäftigungsart war im Prinzip bei allen Erkrankten die gleiche, und alle starben an den Folgen des Lungenkrebses.

Hier ein Beispiel: Der Arbeiter, 1892 geboren, war seit 1924 hauptsächlich im Nassbetrieb, aber auch in der Mühle mit Chromfarben beschäftigt. Seit Dezember 1936 in ärztlicher Behandlung. - Anfang 1937 hochgradiger Kräfteverfall, starke Lebervergrößerung. Es wurde Bronchialkarzinom mit Leber-

und Wirbelmetastasen festgestellt. Gestorben am 24.1.1937. - Sektion: Karzinom des rechten unteren Bronchus mit Stenose. Konfluierende Bronchopneumonie. Ausgedehnte Leber-, Wirbel-, Nierenmetastasen.

Alle Erkrankten hatten lange mit Chromfarben zu tun, und man darf wohl annehmen, dass die Schädigung durch Einatmen von Farbstaub zustande kam. ALWENS (9) berichtet über einen seit 1929 ungemein hohen Prozentsatz der Krankheitsfälle an Bronchialkrebs bei Chromatarbeitern aus dem Werke Griesheim - Frankfurt/M.

Auch hier haben wir bei den bisher bekannten Berufskrebsen eine verhältnismässig lange Latenzzeit. Die kürzeste Zeit bis zum Auftreten des Lungenkrebses dieser Chromatarbeiter betrug 22, die längste 40 Jahre. Der Jüngste der in Griesheim erkrankten Arbeiter war 50 Jahre, der Älteste 61 Jahre alt. - Pathologisch-anatomische und röntgenologische Befunde bestätigen erneut die Beobachtung einer alveolar-interstitiellen und septalen Fibrose in den Lungen als Chromwirkung, und das Vorkommen einer Pneumokoniose als Folge der Inhalation von staubförmigen Chromverbindungen. ALWENS konnte massanalytisch in einzelnen Fällen von Chromlungenkrebs eine Chromspeicherung im Blute feststellen, (25, 6-32, 69%) auch in der Lunge, - aber nur ausserhalb des Tumors, der selbst auffallenderweise chromfrei war, - wies er Chrom (1-16, 3 mg pro Lunge) nach, und zwar in der Hiusregion bis zu 3 mal mehr als in den Randbezirken. Ferner stellte er spektographisch fest, dass die gesunde Seite mehr Chrom enthält als die kranke, vom Krebs befallene. Der Tumor scheint also, einmal in Gang gekommen, des Chroms nicht mehr zu bedürfen, sondern unabhängig von seiner Entstehungsursache weiter zu wachsen.

TELEKY (10), der ebenso an einen Zusammenhang zwischen Chromarbeit und Lungenkrebs glaubt, sagt, die Aufmerksamkeit müsse sich auch auf den Krebs der Verdauungsorgane, den Krebs der Chromarbeiter überhaupt, richten.

2. Nekrosen

Gerade bei Färbern werden die Nägel oft sehr stark durch den Beruf geschädigt (GOTTHILF (5)). Die Nägel werden ausserordentlich dünn, bläulich gefärbt und lassen sich leicht umbiegen, werden dadurch deformiert und oft ganz abgestossen. Sie wachsen als zarte, dünne Nägel nach. Sehr selten ist die Nachbildung einer kompakten, festen Nagelplatte.

In zwei Fällen, Vater und Sohn, bestand neben der Nagelerkrankung eine so starke Hyperhidrosis, dass die sorgfältig vom Schweiß befreite Hand nach 2 Minuten wieder völlig durchnässt war. - Bei Sealskinfärbern sah LEVISEUR

flache, warzige Wucherungen auf den Nagelwällen und subunguale Hyperkeratosen. Als Noxen kommen Pyrogallussäure, Anilinschwarz, Wasserstoff-superoxyd in Betracht.

NÄGELIN führte eine alle Fingernägel ergreifende, entzündliche Erkrankung, die mit starker Eiterung aus den Nagelfalzen einhergeht, und wo die Nägel klein und atrophisch in ihrem Nagelbetten liegen, auf eine Anilinfarben-schädigung zurück.

Was die akute erythematöse Hautentzündung der aromatischen Nitrokörper betrifft, so setzt die Erkrankung zunächst an den exponierten Hautpartien - Gesicht, Hände, eventuell Füße - ein, verbreitet sich von ihr aus über weitere Körperpartien. Die Form ist die eines einfachen Erythems mit Oedem - besonders im Gesicht, am Penis und Skrotum - oder in schweren Fällen einer bullösen Dermatitis mit folgender Abschälung der Haut in grösseren Fetzen. Die Krankheit ist charakterisiert durch ihr blitzartiges Auftreten und akutes Einsetzen. Allerdings ist nur ein Bruchteil der Arbeiter gegen alle oder nur einige bestimmte Substanzen empfindlich, vielfach haben sie schon lange mit der entsprechenden Substanz gearbeitet, ohne zu erkranken, um dann plötzlich von der toxischen Dermatitis befallen zu werden (KOELSCH (11)). Durch langdauernde Berührung und unzweckmässige Behandlung der akuten Dermatitis oder durch Hinzutreten anderer Schädlichkeiten wird das Leiden chronisch. Die Hautschädigung kann aber auch nach 3 Tagen im wesentlichen beseitigt sein, wenn die Berührung mit der Schädlichkeit aufhört (RODENACKER).

Unter Einwirkung von Nitrofarben, - die neben der Nitrogruppe am aromatischen Kohlenwasserstoffatom noch die Amino-Gruppe oder Hydroxylgruppe als auxochrome Gruppe enthalten - zeigt die Haut vor allem im Sommer und bei starker Hitze mehr oder minder ausgeprägte brennende, juckende, nässende und bläschenförmige, ekzematöse Veränderungen bis zu schweren Toxidermien.

Bei den Nitrofarben steht die Leberschädigung an erster Stelle. Es kommen Hepatosen bis zur Leberatrophie, vor allem bei den Polynitroverbindungen vor. Die Heilungstendenzen sind schlecht, da es in den meisten Fällen zu einer tödlichen Leberatrophie kommt. Nach scheinbarer Heilung kommt es häufig zu Rezidiven und Verschlechterung.

Ferner spielen neurasthenische Beschwerden eine Rolle. Es können auftreten: Tremor der Hände, Steigerung der Reflexe, Schwitzen, Demographismus, Parästhesien, neuritische Erscheinungen vor allem an den Beinen im Bereich des N. ischiadicus, ataktische Symptome und pallidäre Syndrome.

GRINTSCHAR und RACHMANOW berichten über eine grössere Zahl Sensibi-

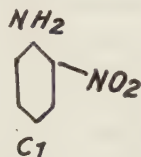
lisationsektzeme in einer Textilfärberei, wo Dinitrochlorbemel - DNCB - zur Darstellung schweflig schwarzer Farbstoffe in Anwendung kommt. Das DNCB reizt die Haut, was auf seine Löslichkeit in Fetten zurückzuführen ist. Es ist also besonders da aufgelöst, wo an der Haut ständig Fett ausgeschieden wird, wie in den Talgdrüsen, Haarfollikeln und Schweißdrüsen. Erhöhte Schweißbildung, fettig-seborrhoische Haut begünstigen die Entwicklung von Dinitrobenzoldermatitiden. Es entwickeln sich rote konfluierende Pünktchen, Papeln, Bläschen und Oedeme. - Später entstehen Borken und bei Schwund der Erscheinungen Pigmentationen. Veränderungen im Blutbild zeigen Eosinophilie und Verminderung des Hb. Häufigste Lokalisation sind Hände, Vorderarme, Gesicht und Hals. Die Behandlung mit Hyposulfitinjektionen hat gute Erfolge gezeigt. Interessant ist auch folgender, von F. BERING und E. ZITZKE beschriebene Fall, bei dem eine starke Überempfindlichkeit gegen Dinitrochlorbenzol und eine etwas schwächere Überempfindlichkeit gegen Fuchsin besteht. A.B. arbeitete vor 10 Jahren in einem Nitritbetrieb, kam damals mit Nitrobenzol, Toluidin usw. in Berührung und hatte schon damals einen juckenden Hautausschlag im Gesicht. Er liess sich aus dem Betrieb versetzen, und der Ausschlag heilte von selbst ab. - Seit 6 Jahren war er nun als Autobegleiter bei einer Farbstoffmühle beschäftigt. Vor etwa einem halben Jahr kam B. beim Entladen von Fässern in eine Farbstoffmühle, in der chemische Farben gemahlen wurden. Kurz darauf bemerkte er einen Ausschlag an beiden Händen - Finger und Handrücken -, Unterarmen und auch Gesicht, wie Hals. Die Haut war akut gerötet, trocken, etwas spröde und zeigte eine oberflächliche feine Abschilferung. Ebenfalls war eine geringgradige Infiltration vorhanden (subakutes Ekzem).

Die Proben mit den verschiedensten Farbstoffen fielen negativ aus, die Probe mit Fuchsin war positiv, ebenso die perkutante Hautprüfung mit 0,5 % Dinitrochlorbenzol.

Da Fuchsin in die Gruppe der Benzolfarben gehört, also zu den Nitro- und Amidofarbstoffen der Benzolreihe, so ist im Zusammenhang mit der Anamnese als wahrscheinlich anzusehen, dass eine Nitroverbindung der Benzolreihe die Ursache des Ekzems ist, und zwar umsomehr, als B. schon einmal früher in einem Nitritbetrieb gearbeitet hatte und dort einen Hautausschlag bekommen hatte.

Nach Untersuchungen von G. RAJKA, E. RINCZE (2), treten die meisten irritativen sowie in einigen Fällen durch Epicutantestungen erwiesene, auf Überempfindlichkeit beruhende Hautentzündungen bei den Entwicklungsfarben vom Naphtol AS Typ (Echtbasen), auf, die zur Gruppe der Azofarbstoffe gehören. Sie enthalten die Azogruppe - N=N - und sind beiderseits an einen aromati-

Diazoverbindung von Echtrotsalz 3GL-Base

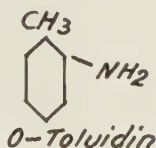


Ebenso verhält es sich mit den
Färbesalzen Echtröt KB + TR

Echtröt Base + 3GL: 2-Nitro-4-Chloranilin

Echtröt Base + KB : 5-Nitro-0-Toluidin

Echtröt Base + TR : 5-Chlor-0-Toluidin



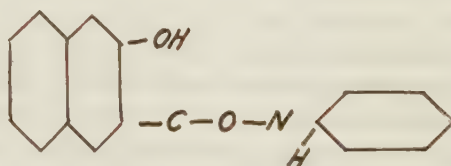
In einem Betrieb - Kattundruckerei - wurden an 226 Arbeitern, die in allen Betriebsteilen - Farbküche, Färberei, Druckerei usw. - beschäftigt waren, Hautproben mit diesen Farbsalzen ausgeführt. Die Reaktionsausfälle mit Echtrotsalz TR 10 %ig: In der Farbküche litten von 19 untersuchten Arbeitern 12 an Hauterkrankung, 8 von Ihnen sprachen positiv auf dieses Salz an. In der Druckerei zeigen von 74 Testungen 13 positive Reaktionen. Bei den Proben mit dem gekuppelten Farbstoff (Echtrotsalz TR und Naphtol AS) waren von 70 Testungen 5 positiv. Es ist bemerkenswert, dass das Echtrotsalz die meisten monovalenten Ergebnisse gebracht hat. Bis auf wenige Ausnahmen ist es auch bei sämtlichen polyvalenten Reizungen beteiligt und zumeist am stärksten, sodass man wohl annehmen kann, dass diesem Farbsalz eine besondere ekzemerregende Wirkung zukommt.

Beim Echtrotsalz TR konnten auch einige Spätreaktionen beobachtet werden. Es handelte sich um einen Hautgesunden, der nach 24 Stunden nur eine Rötung und leichte Infiltration aufwies. Am 3. Tage nach der Applikation der Probe jedoch kam der Betreffende wieder und gab an, er würde an der Stelle

heftiges Jucken spüren. Der Befund gab Infiltration, Knötchen und vereinzelte, kleine, nässende Bläschen im Bereich des aufgelegten Hauttests. In der Färberei und Wäscherei machten die Echtrotsalze 3GL 10%ig die stärksten und häufigsten Reizungen.

Auch CARRIÉ stellte bei einer Weberin in einem Waldenburger Textilbetrieb, die mit dem Weben weisser und bunter Stoffe beschäftigt war, fest, dass in wechselnder Stärke Furunkel am Naseneingang mit Verdickung der Oberlippe eintraten. Diese Veränderungen wurden ebenso auf die Einwirkung von Naphthol und Echtröt, die in bunten Geweben vorhanden waren, zurückgeführt.

HERBESTREIT berichtet über gehäuftes Auftreten von Hauterkrankungen durch Rapidechtfarben (in den Jahren 1929 - 1933) in einer sächsischen Kattundruckerei. Der Beginn dieser Krankheiten fiel zeitlich zusammen mit der Einführung neuer Kupplungsstoffe. Bei einer Belegschaft von durchschnittlich 80 Mann, von denen etwa 40 % intensiv mit den Druckfarben zusammen kamen, sind etwa 20 - 25 Erkrankungsfälle aufgetreten. Die Rapidechtfarben gehören zu den Diazo-Farbstoffen. Die 2 Farbstoffkomponenten werden auf der Faser zu einem Fertigen Farbstoff gekuppelt. Die eine Komponente ist bei allen Farbechtfarbstoffen gleich, und zwar ist es das Naphthol AS, ein Oxy-naphtholsäureanilin mit der Strukturformel:



Die andere Komponente ist je nach der Farbart chemisch verschieden. Die verschiedenartigen Körper haben aber alle die folgende Nitrosamingruppe gemeinsam.



Durch die Verbindung der Nitrosamingruppe mit dem Naphthol-AS entsteht der sehr beständige, fertige Rapidechtfarbstoff. Die Nitrosamine wechselten von dem Jahre 1929 bis Ende 1933, und zwar wurden angewandt:

das Rapidechtorange RG			
"	"	rot	RH
"	"	scharlach	JLH
"	"	orange	RH
"	"	scharlach	RH

Bei der Erkrankung handelt es sich um trockene und nässende Ekzeme verschiedener Schwere. In erster Linie waren Hände und Gesicht in einzelnen Fällen aber auch der ganze Körper befallen. In dem Farbpulver sind beide Farbstoffkomponenten, das Naphthol-AS und Nitrosamin enthalten, und ausserdem eine nicht unbeträchtliche Menge von Natronlauge, deren Anwesenheit erforderlich ist, um ein vorzeitiges Kuppeln der Farben zu vermeiden. Der Gehalt der NaOH im Pulver schwankt je nach dem Farbstoff zwischen rund 1 - 6 %. Bei den Hauttestprüfungen musste deshalb mit den verschiedenen Substanzen des Farbpulvers getrennt geprüft werden.

Ergebnisse der Hauttestprüfungen:

Die 0,5 %ige NaOH rief bei 10 Leuten deutliche, bei 3 angedeutete Reaktionen hervor. Innerhalb der Belegschaft besteht also eine relativ grosse Zahl von NaOH Überempfindlichkeit, die als im Betrieb erworben angesehen werden muss.

Gegen die fertigen gekuppelten Farbstoffe trat nur bei einem Arbeiter eine Reaktion von mittlerer Stärke auf. Er war mit der fertigen Ware in Berührung gekommen.

Bei den Nitrosaminen fiel auf, dass das Nitrosamin des Rapidechtorange RG bei 23 Arbeitern von 34 Untersuchten deutliche bis heftigste Reaktionen, und bei 4 angedeutete Reizung hervorgerufen hatte. In fast allen Fällen waren auch in der Umgebung Bläschen. Gegen das Rapidechtröt RH sind 3 angedeutete und 4 deutliche Reizungen beobachtet worden. Von den 4 deutlichen Reizungen waren 3 an schwerem Ekzem erkrankt, die auch als einzige gegen die beiden anderen Nitrosamine reagiert hatten.

Als eigentliche Ursache der aufgetretenen Ekzeme ist somit das Nitrosamin des Rapidechtorange RG anzusehen. Die Natronlauge kann man als Wegbereiter der gehäuft auftretenden Ekzeme auffassen. Auch gegen Hämatoxylin ist eine Überempfindlichkeit bekannt. (BERING - ZITZKE). Das Hämatoxylin ist als eine komplizierte Diphenylmethanverbindung aufzufassen, also eine aromatische Verbindung (Benzolabkömmling), jedoch keine Nitro- oder Amidoverbindung und daher nicht entschädigungspflichtig. - Dieser erkrank-

te Lustrierer war seit seinem 14. Lebensjahr in einer Garnfabrik tätig und hatte mit den verschiedensten Farben zu tun gehabt. Aber nur beim Färben von schwarzen Garnen sei die Hauterkrankung aufgetreten, und zwar an dem unteren Teil der Unterarme, bestehend aus Rötung, Bläschenbildung und Nässen, die zu Aussetzen der Arbeit und ärztlicher Behandlung Veranlassung gegeben hatte. Seit 3 Jahren arbeitet er nun nicht mehr, und seit dem soll eine erhebliche Besserung eingetreten sein.

Bei einem 58-jährigen Schuhmacher erzeugte das Bismarckbraun - Triaminoazobenzol - mit dem das Leder der zu bearbeitenden Hausschuhe gefärbt war, ein schweres, universelles, rezidivierendes Ekzem.

Dass zumeist die Zwischenprodukte und nicht die Endprodukte für die Entstehung der industriellen Dermatosen verantwortlich sind, zeigt folgendes Beispiel aus der russischen Literatur (von BERING und ZITZKE). Es wird über Erkrankungen bei den Arbeitern in der Farbabteilung einer Tuchfabrik berichtet, bei denen nach 1 - 2 Monaten papulo-pustulöse Ekzeme auftraten, die zu einem dauernden Arbeitswechsel führten. Beim Färben von Tuch wurde durch Behandeln mit Tannin und 0,35 %iger Brechweinsteinlösung die Farbe an die Faser fixiert, wobei das Antimonylradikal an das Tannin gebunden wurde und Weinstein frei wurde. Fügt man Kreide hinzu, so wurde die Weinsäure unschädlich gemacht und die Dermatiden liessen sich vermeiden.

R.L. MAYER berichtet dazu von einem Arbeiter, der mit dem Herstellen von gewissen Farbstoffen beschäftigt ist. Jedesmal, wenn er die Ausgangsmaterialien zusammenmischte und kochte, trat ein akutes Ekzem auf. Bei den funktionellen Hautprüfungen mit den Ausgangsmaterialien und dem Endprodukt ergaben sich keine Reizungen, weil gar keine Idiosynkrasie gegen diese Stoffe vorhanden ist. Der Betreffende ist vielmehr gegen ein bei der Umsetzung vorübergehend entstehendes Reaktionsprodukt überempfindlich.

Durch die Einwirkung von aromatischen Farbstoffen kommt es aber auch häufig zu verrukösen, papillomartigen Veränderungen an der Haut. Einige Beispiele aus der Praxis beobachtete O. SACHS (13): Ein Lithograph, 19 Jahre alt, blond, der u. a. mit Säuregelb und Säuregrün, Brillantrot und Krapplack, also mit Azo-, Triphenylmethan- und Anthrazen-Farbstoffen zutun hatte, litt an stechnadel- bis linsengrossen, wachstartig glänzenden, hellroten Knötchen, die von einem zarten, roten Hof umgeben waren. Ätiologisch kamen mit grösster Wahrscheinlichkeit Säuregelb und Säuregrün in Frage. Therapie: Natr. salicyl. peros. Umschläge mit Burow'scher Lösung. Prognose gut. Rasche Heilung. Prophylaxe: Gründliche Reinigung; Abtupfen der unbedeckten Hautstellen mit 80 %igem Alkohol und vor Arbeitsbeginn leichtes Einfetten der Haut.

Ein 53-jähriger Buchdrucker, der mit Terpentin- und Anilinfarbstoffen (über deren Natur er keine näheren Angaben machen konnte) beschäftigt war und erkrankte, zeigte auf dem Rücken beider Hände zerstreut zahlreiche Eskreszenzen von Kleinlinsengröße, nicht von dem Aussehen der Verrucae vulgaris. Die warzigen Eskreszenzen gehören mit zu dem Bilde des arteficiellen Ekzems. Dieses verdankt seine Entstehung grösstenteils der Einwirkung des Terpentins, zum kleinen Teil der der Anilinfarbstoffe auf die Handrücken. Die Anilinfarbstoffe sind jedoch mit grosser Wahrscheinlichkeit für das Auftreten der verrucoesen Eskreszenzen verantwortlich zu machen.

Eine Patientin, die als Teppicharbeiterin mit dem Knüpfen der mit Anilinfarbstoffen - Säurerot, Naphtholgelb usw. - gefärbten Wolle beschäftigt war, zeigte an Hand- und Fingerrücken das Bild des Eccema verrucosum.

Mit den in der Wiener Buchdruckerei erwähnten und gebrauchten Farben stellte O. SACHS experimentelle Untersuchungen an Kaninchen an. Mit mannigfaltiger Variation in Anzahl und Zeitintervall rieb er die innere Oberfläche der Kaninchen mit den Anilinfarbstoffen ein. Die histologische Untersuchung der veränderten Hautstellen ergab stets das gleiche Resultat, dass in einer beträchtlichen Verbreiterung und Proliferation des Rete Malpighi, sowie in einer Wucherung der Talgdrüsen bestand, häufig verrucoese oder ephiteliom-ähnliche Bilder darbot. Aber es fehlte jede Aplasie der Zellen.

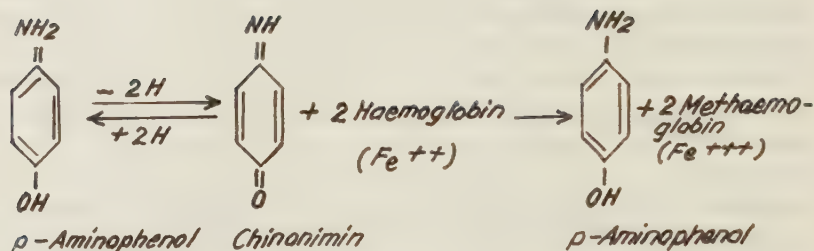
O'DONOVAN berichtet über Karzinom der Haut bei Anthrazenarbeitern. Auch bei dem im Destillierraum von Anilinfabriken beschäftigten Arbeitern treten durch Inhalation von Anilindämpfen nicht selten Karzinome auf und zwar meist Blasentumore.

Auf die Entstehung des Karzinoms durch Anilinderivate komme ich noch im Punkt 7 dieser Arbeit zu sprechen.

3. Cyanose.

Die resorptiv-toxischen Symptome der Nitrofarben und aromatischen Aminen richten sich stark auf das Blut (14). Hier stehen die Methämoglobin- und Verdoglobininbildung im Vordergrund.

Die Fähigkeit der Aminophenole, Methämoglobin und einige andere giftige Eigenschaften zu entwickeln, ist auf ihre chinoiden Oxydationsprodukte zurückzuführen, besonders auf ein redoxes System, das zwischen Chinin-Verbindungen und Aminen besteht (MAYER). o- und p-Aminophenol werden durch lebende Zellen zu o- bzw. p-Chinonaminen oxydiert und durch lebende Bakterien in dunkelgefärbte Polymerisationsprodukte von chinhydronem Charakter umgewandelt.



Diese beiden Redoxsysteme liefern theoretisch unbegrenzte Mengen direkt oxydierender Zwischenstufen von begrenzten Mengen Aminophenol. Es ist klar, dass unter diesen Umständen keine stereochemische Beziehung zwischen vorhandenem Aminophenol und dem sich ergebenden Methämoglobin besteht; mit anderen Worten, die Reaktion ist ein katalytischer Prozess. Diese Reaktionen sind wichtig, denn sie liefern nicht nur das toxische Prinzip, sondern auch den direkten aktiven Allergiestoff.

Anilin, Aminophenol, Nitrobenzol und Dinitrophenol sind die wirksamsten Methämoglobinbildner. Da gewisse Substitutionen entweder an dem Ring oder der Aminogruppe chemisch die Aminogruppe stabilisieren, ihre Oxydation schwierig gestalten und die toxischen Wirkungen verringern, sind Anthranilsäure, Sulfanilsäure und Acetanilid sehr arme Methämoglobinbildner, während Aminobenzolsäure praktisch frei von dieser Aktivität ist.

Eine Anzahl sekundärer Faktoren wie Körpertemperatur, Blutalkalose oder -azidose und die Intensität des oxydativen Stoffwechsels sind auch wichtig. Durch die Inaktivierung grösserer Mengen Hämoglobin entsteht mehr oder weniger eindrucksvoll Blausucht. Die Erkrankten klagen über Kopfschmerzen, Taumeln, Übelkeit, Erbrechen, Herzklopfen, Zittern, Brennen in Schlund und Mund, Trockenheit und Durst. Sie sehen fahlgelb, blassgrau, blassblau bis blassschwarz aus, die Skleren sind leicht ikterisch, das Zahnfleisch bis blauschwarz. Es kann weiter zu Krämpfen und Absinken der Körpertemperatur kommen mit anaerober Bewusstlosigkeit und Tod.

Die Gesundheitsgefährdung durch Nitro- und Amidokörper wird zweifellos entschieden unterschätzt. Die Arbeiter nehmen sich viel zu wenig in acht. Hier z.B. folgendes Vorkommnis (5):

Ein Arbeiter, der des öfteren nitrobenzolbeschmutzte Kleidung benutzte, ohne Schädigungen zu erfahren, zog nach 2-wöchiger Arbeitsunterbrechung seine alte beschmutzte Kleidung wieder an; die Folgen waren: Herzstörungen, Schwindelanfälle, Blausucht.

Einem anderen Arbeiter floss Methylanilin in den Handschuh, dieser beachtete diesen Zwischenfall nicht und nach 2 Stunden stellten sich cyanotische Erscheinungen, nach weiteren 2 Stunden Erbrechen, Schwindel, Ohnmachtsanfälle ein.

Cyanose erlebte ein anderer Arbeiter, als er nach seinem Reinigungsbad die alte, anilinverschmutzte Kleidung wieder anzog. -

Ein anderer Arbeiter beschmutzte sich die Kleidung mit Anilin durch Stolpern, ohne dass er dies bemerkte, die Folgen: Atemnot mit Blausucht. Solche Beispiele liessen sich fortlaufend anführen.

4. Berufliche Hauterkrankungen in der Pelzfärberei.

In der Pelzaufbereitung gibt die Pelzfärberei den häufigsten Anlass zu Hauterkrankungen. Während das Färben der hellen Pelze direkt geschieht (9), -(URCHS)- verlangen die dunklen Pelze ein vorheriges Beizen mit Bichromaten, Vitriol (Metallsulfate), verschiedenen Säuren, Laugen, Anilin und Oxydationsmittel. Auch die als Beizen verwandten Stoffe können von sich aus Ekzeme hervorrufen, wie z.B. das als Oxydationsmittel verwandte Anilinschwarz.

Als Farben für die Pelzfärbung dienen Bleioxyd, Holz-, Anilin-, Oxydationsfarben, unter welchen die letzteren den wichtigsten Teil bilden und als deren Ausgangsstoff gewerbehygienisch das Ursol D, das Para-phenylendiamin



die grosse Bedeutung gewonnen hat.

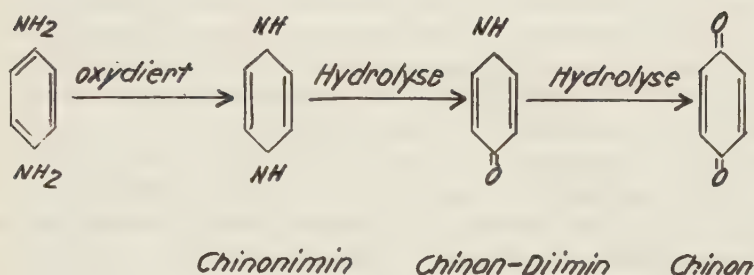
Das Ursol wird mit Wasserstoffsuperoxyd angesetzt, wodurch nach bestimmten chemischen Umsetzungen auf dem Pelzhaar der gewünschte Farbton erzeugt wird. Der nach dem Färbvorgang übriggebliebene, überschüssige Farbstoff, der noch Reste des Ausgangsmaterials enthält, zeigt sich auf der Pelzoberfläche als hellgelber Schimmer, der mit trockenem Sand abgerieben wird. Durch diesen Überschuss können auch bei den Verkäufern und den Trä-

gern selbst Sensibilisierungen und Ekzeme ausgelöst werden, da das Paraphenyldiamin nicht nur im gelösten Zustand, sondern auch als fertiger, in trockener auf der Faser verankerter Farbstoff noch ekzematogen wirkt. Häufiger jedoch treten die Sensibilisierungen durch Pelzfarbstoffe bei Personen auf, die direkt mit dem Färben zu tun haben. Bei der Arbeit in einer Farbstofffabrik kommt frischer, reaktiver Farbstoff mit der Haut in Berührung und die Arbeiter setzen sich den Ursolen intensiv und für längere Zeit aus. Dann haben die Färber mit feuchten Zwischenprodukten zu arbeiten, die viel leichter Allergien hervorrufen als Pelze, die gänzlich durchgearbeitet und getrocknet sind.

Folgende Tabelle zeigt den Einfluss der Art der Arbeit auf die Allergiegefahr.

Arbeitsart	Zahl der überprüften Arbeiter	Zahl der Arbeiter mit aktiven Allergien	Prozentsatz der festgestellten Allergien
Handhabung mit trockenen, gefärbten Pelzen	808	92	11,4
Handhabung mit feuchten, gefärbten Pelzen	153	24	15,4
Pelzfärbetätigkeit	344	90	26,2

Gelangen die aromatischen Amine auf die Haut des Menschen, so können sie zu Körpern von chinoider Form umgewandelt werden. Das Paraphenyldiamin oxydiert zum Chinonimin, aus dem durch Hydrolyse über das Chinondiimin das Chinon entsteht:



Die Oxydation eines chinonfähigen Körpers wird durch die lebende Zelle veranlasst und ist eine mit dem Zellstoffwechsel gekoppelte Oxyreduktion, die durch einen spezifischen Fermentmechanismus ausgelöst wird. Nach PERUTZ bleibt die Reizwirkung aus, wenn der Oxydationsvorgang, Entzug des Zellsauerstoffs, unterbunden wird; das gelingt, wenn durch leicht oxydable Körper, - z.B. Formaldehyd - der zur Verfügung stehende Sauerstoff vorher aufgebraucht wird. Bei den aromatischen Aminen handelt es sich also nicht um primäre Allergene, sondern sie entfalten erst sekundär allergene Eigenschaften, wenn sie bei der Umwandlung zu Chinonen mit dem Zelleiweiss als "sekundäre Eiweissallergene" - nach PERUTZ - reagieren. Die Überempfindlichkeitsreaktion der Ursole bei gewerblicher Verwendung erstreckt sich nicht nur auf die Haut, sondern auch auf die Schleimhäute der Augen und der oberen und unteren Luftwege, wo sie auch akute oder mehr chronische Tendenz zeigt. Die Verschiedenartigkeit der allergischen Krankheitsäußerung liegt nach R. MAYER und FÖRSTER darin, dass bei einem Menschen gewisse Zellen der Haut, bei dem anderen gewisse Zellen der Atmungsorgane überempfindlich sind. Man kennt bei der Ursolschädigung alle Übergänge, angefangen von der erschwerten Atmung über plötzlich auftretende, starke (paroxysmale) Hustenanfälle, plötzlicher Niessreiz mit erheblicher Flüssigkeitsabsonderung - Rhinitis vasomotorica - bis zum schwersten Asthma mit Emphysem und konsekutiver Dilatatio cordis. Es können auch Magenkatarrhe, paroxysmale Durchfälle und Koliken vorkommen.

Die Hautveränderungen durch diese chinonartigen Körper können sowohl akute als auch chronische Ekzeme sein. Sie bleiben als typische Gewerbeekzeme

auf Hände und Unterarme beschränkt, zeigen teilweise stark begrenzte, akute gerötete und nässende Herde oder stark infiltrierte von zahlreichen Rhagaden durchzogene Plaques. Manchmal findet man auch eine erysipelartige Hautverdickung. MAYER beobachtete Dermatosen in Form des Lichen Vidal disseminatus, die in Ellen-, Kniebeugen und auf Hals und Gesicht, Unterschenkel, Skrotum lokalisiert waren; mehr oder weniger ausgesprochene Papeln und Pigmentierungen zeigten, von äusserst starken Juckattacken begleitet, die besonders nachts zum Kratzen nötigten und so auch zu Schlaflosigkeit führten, Pustel- und Krustenbildung. Wird das Ursolekzem chronisch (15), so kann das Jucken ganz verschwinden, die Hautverdickungen fühlen sich hart an und sind häufig dunkelbraun gefärbt. Die Oberfläche ist rau und schuppig; oftmals treten dann multiple, furunkelartige Bildungen auf, die nach ihrer Abheilung Narben zurücklassen.

In der franz. Literatur beschrieben GOURGEROT und POULAIN ein anaphylaktisches Gewerbeekzem im Gesicht, das zu der Zeit auftrat, als die Patientin in einem Pelzgeschäft zu arbeiten begann. Die Kutireaktion mit Extrakt aus den gefärbten Pelzhaaren war positiv. Zu gleicher Zeit bestanden Blutdrucksenkungen und Leukozytensturz. Berufswechsel führte zu Heilung des Ekzems. In der franz. Literatur wird ausserdem darauf hingewiesen, dass hauptsächlich die schwarzgefärbten Felle reizen, in der englischen sind es vorwiegend die braunen. Die dunkleren Farben werden durch höhere Oxydationsprodukte erzeugt, und mit sehr viel p-Phenylendiamin gefärbt. Heute werden vielfach "hellere" Farben bevorzugt, für die wenig, wenn überhaupt p-Phenylendiamin erforderlich ist. Man beobachtete, dass allergische Symptome oft gänzlich verschwanden, wenn die Arbeiter nach der "helleren" Abteilung versetzt wurden.

F. BERING (1) berichtet von einem 57 Jahre alten Patienten, der 20 Jahre als Kürschner tätig war und bei dem seit 15 Jahren jedesmal, wenn er mit Pelzsachen zusammenkommt, die mit Ursolfarbstoffen gefärbt sind, folgende Erscheinungen auftreten:

2 - 3 Tage nach der Arbeitsaufnahme schwillt die Haut in der Umgebung der Nase und Augen an, zeigt starke Rötung, Juckreiz, mitunter Bläschenbildung, Exudatbildung und sieht wie zerfressen aus. An den Händen, manchmal auch an den Beugeseiten der Unterarme schält sich die Haut in grossen Fetzen ab, so dass junge, blassrote Haut zu Tage liegt, die schon wieder teilweise epithelisiert ist. Der Vorgang ist sehr schmerzhaft. Besonders störend wird die Schwellung der Augenlider empfunden. Seit einiger Zeit treten auch asthmatische Anfälle auf, weswegen der Patient mehrere Male ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen musste. Alle diese Erscheinungen verschwinden, oder tre-

ten überhaupt nicht auf, wenn der Patient nicht mit ursolgefärbten Pelzen arbeitet, d.h. wenn er seine Tätigkeit einstellt oder nur mit Naturfellen arbeitet, --- Lappchentest mit Ursollösung 1 : 1000 ergibt positive Reaktion mit Schwellung und Rötung der Haut nach 24 Stunden.

Die Asthmaanfälle treten besonders abends nach der Beendigung der Ursolarbeit oder auch nachts auf, so dass die Patienten schwere Schädigungen davontragen. Über die Mobilität an Ekzem und Asthma berichten MAYER und FÖRSTER, dass sie von 1112 mit Ursol in Berührung kommenden Arbeitern an Asthma 5,2 % und an Ekzem 4,0 % an Asthma und Ekzem 0,09 % als erkrankt feststellen konnten. Die Inkubationszeit der Ursolüberempfindlichkeit ist verschieden lang; für Ekzemerkrankungen beträgt sie meist weniger als ein halbes Jahr, bei Asthmatikern in der Regel länger als ein halbes Jahr. Tritt bei einem Arbeiter Ekzem und Asthma zugleich auf, so entwickelt sich das Ekzem meist vor dem Asthma. ---

Die Hauptgefährdung der Arbeiter geschieht nun anscheinend dadurch, dass der überschüssige Farbstoff in Staubform von den Fellen abgerieben wird und dabei verstäubt und inhaliert wird.

v. CRIEGEM (17) machte die bedeutungsvolle Feststellung, dass Leute, die schon öfter Asthma durch diesen Farbstoff gehabt hatten, schon Anfälle bekamen, wenn sie den Farbstoff nur rochen, und dass eine gewisse Gewöhnung daran nicht eintritt. Es handelt sich hier nicht um die Äusserung einer Intoxikation, sondern um die einer Anaphylaxie. -- Sowohl im aktiven, wie im passiven Versuch an Meerschweinchen gelang es C. GERDOM den anaphylaktischen Charakter dieses Ursolasthmas nachzuweisen, besonders schwer, wenn nach Sensibilisierung mit Ursolasthmatiserum die Aufnahme des Stoffes mittels Inhalation erfolgte.

Professor H. CURSHMANN hat bei einem Fall in der Annahme einer Anaphylaxie Kalzium verordnet und dadurch wenigstens vorübergehend eine Besserung erzielt. Die Kalziumprophylaxe in Form der Inhalation wird somit für die Arbeiter der Felfärberei und Kürschnereien vorgeschlagen.

Anhand eines Beispiels (16) sei das Krankheitsbild eines anaphylaktischen Asthmas durch Ursol nochmal herausgestellt:

Kürschner V., in der Jugend völlig gesund, keine Neigung zu Bronchitis und Schnupfen. Seit 8 - 10 Jahren typische schwere Anfälle von Bronchialasthma. Bald bemerkte er, dass die Anfälle ganz regelmässig nach Manipulieren mit dunkelgebeizten (mit Ursol gefärbten) Fellen auftraten, und zwar stets 8 - 12 Stunden nach der Arbeit mit demselben. Zuerst empfand er regelmässig Trockenheit im Mund mit abscheulichem Geschmack, Kopfweh, Schwindel, häufige Entleerung von hellem, reichlichem Urin, oft fleckige Röte und Nessel-

ausschlag der Haut, und zum Schluss heftiger Husten mit Atemnot, Rasseln und Pfeifen auf der Brust, Expektoration von glasigem, zähem Schleim. Dauer der Anfälle 3 - 4 Tage. Während der Arbeit keine besondere Störung, nur auffallender Bleigeschmack im Mund. Seit der Verschlimmerung bisweilen interparoxysmal ohne Asthma Durchfälle, Erbrechen, Speichelfluss und Schwellung des Gesichts. Ohne Ursolarbeit niemals Anfälle. - Im Blut waren 10 % eosinoph. Zellen, auch im glasigen Sputum massenhaft eosinoph. Leukozyten.

Auch STRAUPE (18) berichtet über eine Fellnäherin mit typisch asthmatischen Anfällen, jedes Mal, wenn sie nach einer gewissen Pause wieder Felle nähte.

Herr C. GERDOM hat in Rostock - einer an Kürschnereien armen Stadt - nicht weniger als 6 weitere Ursolasthmatiker entdeckt, bei denen ebenfalls für ein rein anaphylaktisches Asthma folgende Momente sprachen:

1. Ungestörtes Arbeiten mit Ursol während viertel bis 10 Jahren.
2. Akuter Beginn, aber nie sofort, sondern meist mehrere, bis 24 Stunden nach dem Arbeiten mit Ursolfellen.
3. Auslösen des Anfalls durch die geringsten Mengen des Farbstoffes.
4. Regelmässiges Repetieren des Asthmas auf die spezifische Noxe hin, wenn die Arbeit nach monate- bis jahrelangem Aussetzen wieder aufgenommen wurde.
5. Dauerndes Aufhören des Asthmas sofort nach Entfernung aus dem schädigendem Betrieb.
6. Besondere Geruchs- und Geschmacksempfindungen für das Ursol (das für normal völlig geruchlos ist) bei Asthmatikern.
7. In keinem Falle konstitutionelle oder konditionelle Disposition, weder hereditäres oder familiäres Auftreten, noch exsudative Diathese der Jugend.

Der Zustand des anaphylaktischen Schocks beim Menschen führt sowohl zu einer Kontraktion der Muskulatur (17), wie sich in Durchfällen, Störungen in der Urinentleerung und Blutdrucksenkung, Exophthalmus kundtut, als auch zu vasomotorischen Störungen, wie sie sich in urtikariellen Exanthemen, Drüsen- und Gelenkschwellungen und Oedemen zeigen.

Die Erkrankungen durch Ursol sind anzeigepflichtig. Als Verhütungsmassnahmen für die Ursolschäden sind zu fordern (19): Absaugen, Tragen von Gummihandschuhen, waschbare Arbeitskleider, Sauberhalten des Arbeitsplatzes und sorgfältige Händereinigung in den Arbeitspausen und nach Schluss der Arbeit.

Die hin und wieder auftretenden Hautreizungen nach Pellidol und chemisch

verwandten, zum Teil auch therapeutisch benutzten Farbstoffen, wie Scharlachrot, Azodermin, oder den technischen, wie Echtgelb, Methylorange u.a., sowie die Hautentzündungen nach gewissen photographischen Entwicklern, beruhen auf der gleichen Ursache wie die Wirkung des Ursols. Auch hier bilden sich Körper von Chinonstruktur.

Zusammenfassung

Die in der Färberei auftretenden Schädigungen ordnen wir nach: 1. Verätzungen, 2. Nekrose, 3. Cyanose, 4. Schäden in der Pelzfärberei.

1. Verätzungen zeigen sich durch Anilinfarben und deren Zwischenprodukte an den Augen. Es kommt zu einer braunen Verfärbung der Hornhaut mit Bläschenbildung und Epithelabhebung, bis zu tiefen Hornhautgeschwüren und Panophtalmie.

Die Pikrinsäure verursacht vor allem Reizerscheinungen an den Übergängen von Haut und Schleimhäuten, die zur Perforation des Nasenseptums führen können.

Die Chromate, - insbesondere Kaliumbichromat, Blei- und Zinkchromat - führen schon bei geringsten Epitheldefekten sogar an der Aussenhaut zu tiefen kraterartig ausgestanzten Geschwüren und Nasenseidewandperforationen. Durch ständigen lokal reizenden Chromatstaub kann es über die entzündlichen Veränderungen in den Luftwegen zu Epithelmetaplasien und Bronchialkrebs kommen.

2. Bei den Färbern werden vor allem die Nägel nekrotisch, sie werden dünn, bläulich gefärbt und oft ganz abgestossen.

Neben Leberschädigungen und neurasthenischen Beschwerden entstehen durch Nitrofarben an der Haut verschiedenartige ekzematöse Veränderungen, z.B. durch Dinitrobenzol, das sich in Fetten gut löst, entwickeln sich Papeln, Bläschen, Oedeme, Borken und oberflächliche Abschilferungen. Ebenso durch Fuchsin. Die meisten auf Überempfindlichkeit beruhenden Hautentzündungen treten bei den Entwicklungsfarben vom Naphthol-AS-Typ auf. Die Azogruppe $N=N$ wird durch Reduktion in die NH_2 -Gruppe übergeführt, die die Reizwirkung bedingt. Eine ausgesprochene Überempfindlichkeit gegen die freie Diazoniumbase und der Substanz Naphthol-Grund mit diazotierter Base zeigen Arbeiter einer Eisrotfärberei. - Auch die Hautsalze Echtröt wirken ekzematogen im Sinne einer Sensibilisierung, weniger stark die Kupplung von Echtrötsalzen mit Naphthol-AS-Lösung. - Die Rapidechtfarben (bestehend aus Naphthol-AS und Nitrosaminen) zeigen trockene und nässende Ekzeme. Hier ist das Nitrosamin die eigentliche Ursache des Ekzems, die Natronlauge der Wegbereiter. - Auch durch die Ben-

zolabkömmlinge Hämatoxylin und Bismarckbraun treten schwere universelle Ekzeme auf, die zu Aussetzen der Arbeit führten. - Ein Eccema verrucosum zeigten Arbeiter, die mit Anilinfarbstoffen, vor allem Säuregelb und Säuregrün beschäftigt waren.

3. Die Nitrofarben und aromatischen Amine haben die Eigenschaft, das Hämoglobin in Methämoglobin umzuwandeln.
Vergiftungserscheinungen sind: Cyanose, Übelkeit, Krämpfe, die zu Bewusstlosigkeit und Tod führen können.
4. In der Pelzfärberei wirkt vor allem die Oxydationsfarbe Ursol D, das Paraphenylendiamin, schädigend auf die Haut ein. Es wirkt nicht nur in gelöstem Zustand, sondern auch als fertiger, trockener Farbstoff, auf der Faser verankert, ekzematogen - und ist daher besonders toxisch. Auf der Haut oxydiert das Paraphenylendiamin zu Chinonimin durch Hydrolyse weiter zu Chinon. Die Überempfindlichkeit erstreckt sich aber nicht nur auf die Haut, sondern auch auf die Schleimhäute der oberen und unteren Luftwege. Es treten akute und chronische Ekzeme und schwere asthmatische Anfälle auf. Das Ekzem zeigt starke Rötung, Juckreiz, Bläschenbildung, infiltrierte und von zahlreichen Rhagaden durchzogene Plaques. Die Haut kann sich in grossen Fetzen abschälen oder furunkelartige Bildungen aufweisen, die bei Abheilen Narben hinterlassen. - Die Überempfindlichkeit für Ekzemerkrankungen beträgt meist weniger als ein halbes Jahr, bei Asthmatikern in der Regel meist länger. Der überschüssige Farbstoff wird vom Fell abgerieben, dabei verstäubt und inhaliert. Die Anfälle treten besonders abends nach Beendigung der Ursolarbeit, oder auch nachts auf. Der Zustand des anaphylaktischen Schocks führt sowohl zur Kontraktion der glatten Muskulatur, als auch zu vasomotorischen Störungen. - Die dunkelgebeizten Felle reizen stärker als die helleren, weil die dunkleren Farben durch höhere Oxydationsprodukte erzeugt werden.

2.) IM FRISEURBERUF

Eine Hauptrolle unter den beruflichen Erkrankungen der Friseure spielen die Haarfärbemittel. Die ursprünglichen pflanzlichen und metallischen Stoffe sind weitgehend durch die synthetisch-organischen Farben verdrängt worden, weil

1. viel weniger Zeit zum Haarfärben benötigt wird; etwa 30 - 35 Minuten mit Phenylendiamin-Derivaten, gegenüber 4 Stunden bei Pflanzenstoffen.
2. Pflanzenfarbstoffe und metallische Haarfarben sind unzuverlässig. Die erhaltene Farbe weist beträchtliche Schattierungen auf.

Diese synthetischen Farben gehören zu den aromatischen Aminen und sind Mischungen von Diaminen und Diphenol, wie z.B. das Juvenol, Broux, Primal, Aureol, Eugatol u. a. m. (1). Das Eugatol ist das sulfonsaure Natronsalz des Phenylendiamins. Das p-Phenylendiamin in Verbindung mit Diaminophenol wird für dunkelkastanienbraun, mit Resorcin für aschblond genommen. Das Färbeverfahren bei lebendem Haar ist praktisch dasselbe wie bei Pelzen. Auch hier wird der gewünschte Farbton durch entsprechende Oxydationsmittel unmittelbar auf dem Haar erzeugt, und für die Sensibilisierung durch die genannten Farbstoffe ist auch hier die "Para"-stellung der Aminogruppen ausschlaggebend, die sich durch Oxydation in Körper von Chinonstruktur umwandeln. Es treten hier im allgemeinen dieselben Hauterscheinungen auf wie in der Pelzfärberei, - wo ich ausführlich darüber berichtet habe - auch Allgemeinwirkungen wie Schwindel, Doppelsehen, Gastritis. Bei den Friseuren findet man am häufigsten allergische Überempfindlichkeit gegen das Paraphenyldiamin und Paratoluyldiamin. Die Toxizität des ersteren ist stärker. In Deutschland ist es deswegen heute zum Haarfärben verboten. Doch ist das letztere geringer an Färbevermögen (21).

Mit grösster Anstrengung versuchte man, die Toxizität der Farbstoffe herabzusetzen, das "Para" zu "entgiften". Aber auch durch Beimengung von Natriumsulfit konnte die Reizwirkung der aromatischen Diamine und Amidophenole nicht paralysiert werden. Auch Sulfoparaphenyldiamin, Sulfoorthoamidophenol, Sulfoamidodiphenylamin sind entzündungserregend. (6 von 32). Von 47 diesbezüglich untersuchten Leuten zeigten nur 19 eine negative Hautreaktion gegen die chinonartige Substanz (22).

Wird aber durch die Umformung der Diamine der toxische Effekt geringer, so wird gleichzeitig auch die Färbekraft bis zur Wertlosigkeit vermindert, wobei die Farbwirkung von schwarz und dunkleren Farben zu rötlichen und helleren

hinüberwechselt. Nur die Anwesenheit von freien auxochromen Gruppen garantiert eine vollkommene Haarfärbewirkung.

Auch die in Haarfärbemitteln oft verwendete Pyrogallussäure kann ähnliche ekzematöse Erscheinungen auslösen.

Die Ekzeme treten auf an den Kontaktstellen: Finger, Handrücken, Handgelenken, Unterarme. Bei Friseuren, die nicht mit blossen Händen färben, kommt es manchmal nur an Zeigefinger und Mittelhand links zu Hautveränderungen durch Entrollen der Schnallen im Verlauf der Faltenlegung des gefärbten Haares (20). Dafür, dass es sich dabei um allergische Reaktion handelt, spricht der Umstand, dass gerade Leute, die auch sonst an Ekzemen leiden, und Asthmatiker besonders häufig, einen positiven Ausschlag der entsprechenden Cutanprobe geben (23).

Auch ist bei Ekzanthemikern die Inkubationsperiode in der Regel kürzer. Die chronische Form - das Ekzem - sieht man besonders häufig bei Friseuren mit grösserer Praxis im Haarfärben.

Die Diagnose des Berufsekzems ist oft schwierig durch die Kombination von chemischen und physikalischen Mikrotraumen und Sensibilisierungen, durch Superinfektion und nicht zuletzt durch die oft verschlimmernd wirkende Lokalbehandlung durch Anaesthetica - Novocain, Pantocain -, Antihistaminica, Sulfonamide. Auch diese Medikamente enthalten die "Para-Gruppe" und sind deshalb bei Friseuren, die gegenüber der Farbstoffkomponente sensibilisiert sind, unter allen Umständen zu vermeiden. Sie können gefährliche sekundäre Erscheinungen hervorrufen.

Dazu folgendes Beispiel: Bei einem Friseur, der seit Wochen ein Penis- und Skrotum-Ekzem hatte, trat später auch ein durch Paraphenylendiamin hervorgerufenes Handekzem auf. Es wurde vermutet (25), dass der Kontakt mit Sulfonamid-Ovula, die die Ehefrau wegen einer Metritis anwandte, das Genitalekzem verursachte, und dass sich eine Intoleranz gegenüber Paraphenylendiamin auf diesem Wege entwickelt hatte.

Bei einem Patienten mit ekzematöser Überempfindlichkeit gegen Paraphenylendiamin entstand eine sensitiv-motorische Neuritis, die dem Gebiet der von Ekzem befallenen Oberextremitäten entsprach (24). Die Polyneuritis wurde als direkte toxische Wirkung des Stoffes angesprochen. Sie schwand rasch während der Behandlung mit B-Vitamin.

DUREL hat einen Krankheitsfall bei einem Friseur erlebt, bei dem es infolge von Paraphenylendiamin zu schweren Nierenstörungen mit Urämie und nachfolgendem Tode gekommen war.

Die Kosmetiker und Masseure sind natürlich der beruflichen Sensibilisierung durch Kosmetika mehr ausgesetzt, als die übrige Bevölkerung (20). Unter

559 (1955/56) epicutan getesteten Kranken fanden sich 43 mit Allergien gegen Cosmetica (fast 2/3.)

Die Überempfindlichkeitsreaktion gegen die Hautfärbemittel kann sich natürlich auch bei Frauen, die sich ihr Haar färben lassen, zeigen.

In der franz. Literatur (24) wird ein interessanter Krankheitsfall von einer 47-jährigen Frau, die sich seit Jahren die Haare mit dem gleichen Präparat zu färben pflegte, beschrieben. Auch diesmal ging die Prozedur in der gleichen Weise vor sich, nur dauerte sie ein wenig länger, da ein anderer Farbton gewünscht wurde. Schon nach Ablauf von 48 Stunden kam es zu schweren Hautentzündungserscheinungen: starke universelle erythematöse und vasculo-bullöse Dermatitis mit gleichzeitigen Temperaturerhöhungen bis zu 40 Grad. Nach kurzer Zeit kam es zu völliger Wiederherstellung. Bei der Kranken, die sich sonst immer einer guten Gesundheit erfreute, liess sich eine leichte Leberinsuffizienz mit Neigung zu Urticaria nach Eier- und Erdbeergenuss feststellen. Die besten Resultate in der Therapie erzielt man mit Diathermie. Die Hauptsache aber ist in jedem Fall die Prophylaxe. Da Gummihandschuhe zum Schutz der Tätigkeit oft nicht getragen werden können, empfiehlt es sich, Spülungen der Hände mit einer chlorierten (15 Teile NaCl) und wasserstoffhaltigen (20 Teile 5 %ig H_2O_2) Lösung vor und nach dem Gebrauch der Farbstoffkomponente vorzunehmen. Diese Spülungen, welche die Farbstoffkomponente durch Oxydation neutralisieren, bewirken eine Festigung der gerade beginnenden Erosionen und erlauben eine Fortsetzung der Arbeit in Fällen der Sensibilisierung gegen ein wichtiges Mittel.

Zusammenfassung

Die heute angewandten synthetischen Haarfärbemittel sind aromatische Amine, Abkömmlinge des Paraphenylendiamin, die beim Färben durch Oxydation in Körper von Chinonstruktur umgewandelt werden. Eine Herabsetzung der Toxizität der Diamine durch Substitution führte gleichzeitig zu einem negativen Einfluss auf die Farbqualität. Im allgemeinen treten dieselben Hautveränderungen auf wie bei den Pelzfärbem; bevorzugt werden Finger, Handrücken, -gelenke und Unterarme befallen. Zur Prophylaxe werden Gummihandschuhe oder Spülungen der Hände mit einer chlorierten und wasserstoffhaltigen Lösung empfohlen.

3.) BEI MALERN UND ANSTREICHERN

Die im Maler- und Anstreicherberuf zur Verwendung kommenden Stoffe, die ein Ekzem auslösen können sind:

1. Anilinfarben

Grundstoffe: Benzol C_6H_6 und seine Homologen

Naphthalin $C_{10}H_8$

Anthrazen $C_{14}H_{10}$

und Ölfarben - mit Leinöl, Terpentinöl, Harz, - arsenhaltige Farben und Bleifarben.

2. Das Terpentinöl und seine natürlichen Ersatzmittel.

3. Die Naturharze und Kunstharze.

4. Harz- und Farblösungsmittel.

Von den giftigen Anilinfarben, welche hier gewerbliche Hauterkrankungen hervorrufen können, sind als die wichtigsten bekannt: Aurantia (Kaisergelb), Bismarckbraun, Anilingelb, Echtgelb, Echtblau, Korallin, Anilinschwarz (siehe Punkt 1 der Arbeit). Aber auch durch Arsen, Blei, Quecksilber, Phenol usw. verunreinigte Anilinfarben können gelegentlich Hautekzeme erzeugen. Dabei kommt es zu Schwermetallvergiftungen.

Gefährdung besteht bei der Herstellung von arsenhaltigen Farben (KOELSCH) Schweinfurter-, Scheel'sches-, Neuwieder-Grün udgl. Die arsenige Säure - H_3AsO_3 - wird in Verbindung mit HCl als Entfärbungsmittel gebraucht. Die Aufnahme geschieht durch die Atmungsorgane in Staubform. Im Körper findet eine Speicherung statt, besonders in Leber, Nieren, Haaren und Nägeln (Nageldystrophie). Arsen ist ein allgemeines Zellgift. Bei der akuten Vergiftung erfolgt eine spezifische Erweiterung der Blutkapillaren des Bauchraumes. Es kann zu Magen- und Darmstörungen mit Appetitverlust, Durchfällen, kolikartigen Schmerzen kommen. Ausser nervösen Störungen zeigen sich leichte Erschöpfbarkeit, Kräfteverfall und Blutarmut. Auf der Haut und in den oberflächlichen Schleimhäuten besteht eine ätzende Wirkung. Es sind besonders die Hautfalten und die Follikel der Augenbrauen - Alopecien - befallen. Man beobachtet bräunliche Erytheme und Exantheme, besonders an den schweissreichen Stellen des Körpers, zumal dort, wo Haut auf Haut reibt, zwischen den Fingern, in Achsel, Leiste, Genitalgegend. Das Skrotum ist verhältnismässig oft befallen. An der Handfläche und Fusssole zeigen sich Hyperkeratosen.

OPPENHEIM berichtet über mehrere Fälle von Arsenekzemen, die durch arsenhaltige Wohnungsanstriche verursacht waren. Es wurde nicht nur in grünen

Mauernanstrichen, sondern auch in roten, gelben, blauen Anstrichen Arsen nachgewiesen. Die behördlich erlaubte Menge Arsen ist nur: auf 5 g Farbe 1 mg Arsen, also bis 20 mg%.

Bleifarben sind Bleiweiss (basisches Bleikarbonat mit 80,12 % Blei, bzw. 86,32 % Bleioxyd) Mennige - Pb_3O_4 (mit 92,83 % Blei), Chromgelb, Chromgrün. Beim Verstreichen besteht keine erhebliche Gefährdung (KOELSCH, 27), wohl aber bei der Herstellung, sodann beim Aufspritzen mittels Pressluftpistole oder bei der Entfernung alter Farbanstriche durch Abbrennen, durch Stahlbürste oder Sandstrahl, beim trockenen Abbimsen oder Abschleifen neuer Spachtel- oder Farbanstriche. Die Verwendung bleihaltiger Farben ist für Innenanstriche von Gebäuden - mit Ausnahme von Badezimmern, Laboratorien, Industriegebäuden usw. - verboten. Ausschlaggebend für die Stärke der Schädigung ist neben dem Gehalt an Blei die Form, in der das Gift auf den Körper einwirken kann.

Die bedeutsame Ursache von gewerblichen Bleivergiftungen ist das Einatmen von Bleistaub, das in erster Linie bei allen staubentwickelnden Arbeiten mit Bleiweiss und vielen oft mit Bleiweiss gemischten Substanzen - auch Zinkeiweiss - erfolgt (28).

Häufig sind am Arbeitsplatz keine Waschgelegenheiten, oder die Arbeiter sind zu bequem, oder werden nicht dazu angehalten, vor dem Essen Hände und Mund zu reinigen. So gelangen die Bleibestandteile an die Speisen und in den Magen. Beim Rauchen erfolgt Ähnliches. Der im Rachen abgefangene Bleistaub wird verschluckt, oder gelangt unmittelbar in die Lungen. Die Resorption von den Lungenalveolen aus ist weit gefährlicher als die Magenresorption, weil der Leberfilter fortfällt. Das Verschlucken mit dem Schleim und Speichel spielt daher im gewerblichen Leben doch eine weit geringere Rolle, als oft angenommen wird.

Die Bleiaufnahme durch die Haut ist praktisch bedeutungslos. Die Symptome der chronischen Bleivergiftung sind von Fall zu Fall verschieden. Sie setzen sich aus 3 Hauptkategorien zusammen:

1. Anwesenheit des Bleis in den Schleimhäuten (Bleisaum) des Zahnfleisches, hauptsächlich um die Schneidezähne und evtl. grauen Flecken in der Wangenschleimhaut.
2. Störungen des Wohlbefindens und der Arbeitsfähigkeit, Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit bis zur schweren Kolik, oft mit eingezogenem Leib, seltener Brechen und Durchfälle, Störungen von Seiten des Nervensystems, Zittern der Finger. Beim Erwachsenen oft rein motorische Lähmungen der vom N. radialis versorgten Muskeln. Anämie bis zur schweren Kachexie und Gefühl der Müdigkeit.

3. Mikroskopische, anatomische, morphologische Veränderungen.

- a. Das Auftreten von sogenannten basophilen Granulationen in einzelnen Erythrozyten.
- b. Die bleibenden anatomischen Veränderungen und die Lokalisation des Bleies betreffen speziell Blutgefässe, Nieren und Gelenke.

Ein früh eintretendes Symptom ist Bleikolik und Blässe des Gesichts, Augenmuskel-, und Stimmbandlähmungen sind beobachtet. Immer frei bleiben Blase und Mastdarm.

Durch Atemschutzgeräte und Absaugvorrichtungen kann die Bleistaub- und -dampfgefahr eingeschränkt werden.

THIEBERGE und WEISSENBACH (9) beobachteten bei einem 57-jährigen Maler, der viel mit Bleiweiss zu tun gehabt hatte und 7 Jahre an Bleikoliken gelitten hatte, eine Nagelerkrankung. Die Nägel der rechten Hand verdickten sich und zeigten weisse Flecke. Gleichzeitig traten lazimierende Schmerzen auf. Später stellten die Nägel nur noch unregelmässige, etwa 1 mm dicke, gefurchte und längs- und quergestreifte Hornlamellen dar, die in schwach entzündeten Nagelwällen eingepfalzt lagen. Auf der Palmarseite zeigte die Hand diffuse Epithelverdichtungen, im rechten Arm empfand der Patient eine gewisse Schwäche, die objektiv nicht nachweisbar war. Die linke Hand und beide Füsse waren auch in Bezug auf die Nägel durchaus normal.

SACHS berichtet von einem 45-jährigen Tischler, der ausser den Zeichen einer artefiziellen Dermatitis auf beiden Handrücken verstreut zahlreiche, warzige, maulbeerartige Exkreszenzen zeigt. Die Beschäftigung des Patienten besteht im Anstreichen von Jalousiebretern. Diese werden mit grünen oder gelben Farben, mit Firnis oder Terpentin verrieben, angestrichen. Nach den Angaben des Patienten werden folgende Farben verwendet:

Chromgrün, Ockergelb, Litophon-weiss.

Die Dermatitis ist wohl hauptsächlich auf die Einwirkung von Terpentin, Lack etc., die Entstehung der verrucösen Exkreszenzen mit grösster Wahrscheinlichkeit auf die Einwirkung von Chromgrün (Anilinfarbstoff) zurückzuführen. Zu erwähnen sei noch die Bleigicht (29) (Gelenkschwellungen bei Malern), die in anderen auch bleigefährdeten Berufen weit seltener ist. Man vermutet heute in der Bleigicht eine kombinierte Wirkung des Bleis mit Terpentin. Des weiteren kommen bei den Malern Firnisse, methyl- und äthylalkoholische und azetonhaltige Lösungen von Harzen (Kolophonium, Schellack usw.) oft vermischt mit animalischen und mineralischen Ölen in Frage, die sehr häufig Ekzeme verursachen. Jedoch ist es hier sehr schwierig die eigentliche

Noxe aus einem Firnis herauszufinden, da die Zusammensetzung meistens äusserst kompliziert ist und die herstellenden Firmen eine Auskunft verweigern. Firnisse ganz allgemein sind trockene Öle mit oxydierenden Metallsalzen z.B. Bleioxyd, Manganoxyd, Kobaltoxyd.

Hautkrankheiten durch Firnisse fallen nicht unter die entschädigungspflichtigen Berufskrankheiten.

In dem Anstreichergewerbe kommt den Farbstoffen als Ursache für Berufserkrankungen nur eine untergeordnete Bedeutung zu. Zweifellos die Hauptrolle spielen die Farbzusatzmittel (1). Aus solche kommen in erster Linie das Terpentin und seine Ersatzmittel in Frage. Bei bestehender Terpentinüberempfindlichkeit zeigt sich oft gleichzeitig eine solche gegen Harze, Heftpflaster, Bohnerwachs, Schuhcreme und ähnliche Stoffe, da diese ebenfalls Terpentin enthalten. Terpentin ist ein obligater Hautreizstoff, der jede Haut reizt. Die Stärke der Reizeigenschaften hängt von der Herkunft und Aufbereitung der Terpentinöle ab, sowie der Konzentration.

Aus diesem Grunde und bei Betrachtung des klinischen Bildes rechnet man die Terpentindermatitis in die Gruppe der allergischen Krankheiten und bezeichnet sie auch als "Sensibilisierungsdermatose". Man unterscheidet zwischen Balsam-Terpentinöl, dessen Hauptbestandteil das α -Pinen ist, und Holzterpentinöl (Kienöl), das neben Pinen, Dipenten, Terpenen und Sylvestren auch noch Verunreinigungen wie Essigsäure, Ameisensäure, Formaldehyd, Phenole, Acetaldehyd, Aceton, Methylamin, Benzol, Isopren, Methylacetat, Methyläthylketon, Crotonaldehyd etc. enthält. Das Kienöl wird daher von vornherein hautreizender sein als reines Balsamterpentinöl. Terpentin ist ausserdem ein allgemeines Gift, das bei Einatmung und nach Resorption durch den Darm ein charakteristisches Vergiftungsbild erzeugt. Auch Resorption durch die Haut kann zu allgemeinen Vergiftungen führen.

Unter dem klinischen Bild der Dermatitis unterscheidet man die akut, subakut und chronisch verlaufende Form.

Das akute Stadium geht meist mit Temperatursteigungen und starken Schwellungen des Gesichts einher. Die Hauterscheinungen betreffen nicht nur die den Schädlichkeiten ausgesetzten Hautpartien, sondern befallen mitunter den ganzen Körper. Auf gerötetem, ödematösem Grund finden sich Papeln und Bläschen. Hitzegefühl und starker Juckreiz stehen im Vordergrund.

Im subakuten Teil sind die Hauterscheinungen vornehmlich auf den der Schädigung ausgesetzten Hautpartien, also Hände, Unterarme und evtl. auch im Gesicht lokalisiert. Das klinische Bild ist durch subakute Rötung, Bläschenbildung, Papeln, papulovesikulöse Effloreszenzen, Nässen und Krustenbildung ausgezeichnet.

Die 3. Form ist die chronische, welche bei Arbeitern auftritt, die lange Zeit oft mehrere Jahre der schädigenden Substanz ausgesetzt sind. Sie tritt mit Rhagadenbildung und Licheninfektion der Haut auf.

Die häufigste Form der Terpentindermatitis ist das subakute Stadium. Die Inkubationszeit beträgt oft nur 10 - 20 Tage, jedoch können auch Jahre darüber vergehen. Nach Fernbleiben von der Arbeit tritt meist rasche Besserung und unter entsprechender Behandlung auffallend schnelle Heilung ein. Bei Wiederaufnahme der Arbeit ist sofort ein Rezidiv zu erwarten. Die Rückfälle werden gewöhnlich schon nach 2 - 3 Tagen festgestellt.

Neben dem Terpentinöl selbst und seinen natürlichen Ersatzstoffen sind namentlich die künstlichen Terpentinersatzmittel chemischer und technischer Herkunft als Ekzemauslöser bekannt. GALEWSKY (1) berichtet über 5 Fälle von Dermatitis bei Malern, die auf den Terpentinersatzstoff Tetralin zurückgeführt werden. Tetralin ist ein 4fach hydriertes Naphthalin. Andere Ersatzstoffe sind: Hexalin, Hydroterpin, Sangajol (Erdöldestillat) Terapin, Dapentin (beides Mischungen von Grenzkohlenwasserstoffen, Naphthenen mit wenig Benzol). Nach Versuchen von LEHMANN werden sie etwas besser vertragen als Terpentin.

In einigen neueren Arbeiten von BONNEVIE, CARRIÉ (30) wird die Häufigkeit der Terpentin-Überempfindlichkeit weitgehend unterschätzt. Von allen ekzematogenen Substanzen führt bekanntlich das Terpentinöl am häufigsten zu positiven Resultaten (nach BONNEVIE in 14, 2 %, nach ZÜNDEL in 19 % und nach DANBOLT und BURCKHARDT in 58 % aller Fälle). Während man darüber hinaus noch nach Jahren die Beobachtung macht, dass nahezu jeder Ekzematiker, der sich gegen Terpentinöl als überempfindlich erwiesen hat, auch gegen den von ihm beruflichen verwendeten Ersatzstoff positiv reagiert, erhielt BONNEVIE mit mineralischem Terpentin, das er in seiner Standardserie neben Terpentinöl als Ersatzstoff verwandte, nur in 2 % der Fälle eine positives Resultat, gegenüber 14, 8 % bei Terpentinöl. -- Die Testergebnisse im Virchow-Krankenhaus, Berlin (Doz. Dr. Werner Schmidt (30)) waren folgende: Von 59 Ekzemkranken mit positiven Terpentin- oder Terpentinersatzreaktionen zeigten 3 nur auf Terpentinöl und weitere 3 nur auf Terpentinersatz positive Resultate. Nicht weniger als 53 Kranke (90 %) reagierten dagegen auf beide Stoffe positiv. Bei ihnen waren die Reaktionen in 33 Fällen gleichmäÙig stark, in 5 Fällen löste Terpentinöl und in 15 Fällen Terpentinersatz stärkere Reaktionen aus. Diese Untersuchungen ergaben also weder eine häufigere alleinige Überempfindlichkeit gegenüber Terpentinölproben im Vergleich zu den Reaktionen auf Terpentinersatz. Bei diesen Patienten überwogen im Gegenteil eher die durch Terpentinersatz ausgelösten Testproben.

Durch diese obligat schädigenden Chemikalien, die nur vorübergehende Entzündungen setzen können, kann die Allergisierung begünstigt werden. Viele Arbeiter aus dem Anstreichergewerbe, die Jahre und Jahrzehnte ihren Beruf ohne Beschwerden ausübten, erkrankten (wurden überempfindlich) erst dann, als sie mit den stärker hautreizenden Terpentinersatzmitteln umzugehen hatten, sodass offenbar über den Weg einer Entzündung - degeneratives Ekzem - die Allergisierung zustande kam oder begünstigt wurde. Ein Anstreicher, der sich früher immer mit Terpentin und Schmierseife gereinigt hatte und pH-Werte von 7,2 aufwies, zeigte nach knapp 8-wöchiger Umstellung auf das alkalifreie, saure "Praekutan" eine Herabsetzung der Werte bis 5,5 (KOEHLER). Gleichzeitig war eine wesentliche Besserung des Hautzustandes zu erkennen. Besonders instruktiv ist die Schilderung der Poliererekzeme (31) in einem Betrieb, wo der zur Politur verwandte, gebleichte Schellack und Spiritus mit 1/2 % Terpentinöl denaturiert wurde. Besonders Jugendliche, die den ganzen Tag polierten, litten unter dem quälenden Ausschlag an Händen, während die älteren Arbeiter, die nur einen Teil des Tages polierten, nicht Not litten. Das Terpentinöl war absolut rein und frei von Mineral- und Harzölen.

Das Benzol und seine Homologen werden im Anstreicherberuf in erster Linie als Putzmittel benutzt, da sie sowohl Ölfarben, als auch Lackfarben lösen. Ausserdem sind sie häufig als Verunreinigung, Verdünnung oder Verfälschung in Lacken, in Terpentinöl oder seinen natürlichen Ersatzstoffen enthalten. Vielfach werden auch Gemische von chlorisierten und nicht chlorisierten Benzolhomologen, aliphatischen, höher siedenden Lösungsmitteln, die gelegentlich mit mehr oder weniger Terpentin und anderen Harzen versetzt sind, verwendet. Die Produkte sind umso schädlicher, je mehr höher siedende (180° und höher) Bestandteile sie enthalten. - Bei den Lacken und Lösungsmitteln fiel vor allem die häufige Wiederkehr der Zusammenstellung von n-Butylacetat mit Benzol, Toluol und Xylol auf. Diese Stoffe insgesamt erzeugen mit Vorliebe eine chronische Dermatitis der Fingerspitzen mit Schrumpfung und Ablösung der Epidermis, tiefen Rhagaden, ein Zustand, der besonders schmerzhaft ist. Die Erscheinungen können auf die toxische Ischämie der Fingerspitzen zurückgeführt werden (TÖGEL, 17).

Ein Beispiel zum Berufsekzem bei Anstreichern (1):

F. Sch. ist 50 Jahre alt und seit dem 14. Lebensjahr Anstreicher. 1924 zum ersten Mal juckender Ausschlag an Händen und Unterarmen, der Arbeitsunfähigkeit bedingte. Nach vollständiger Heilung trat bei Wiederaufnahme der Arbeit bereits nach 14 Tagen an den vorher befallenen Stellen ein Ausschlag in verstärkter Masse auf, sodass z. Zt. eine völlige Arbeitsunfähigkeit be-

stand. Der Anstreicher kam dauernd mit gelösten Lackfarben in Berührung. Eine weitere Tätigkeit bestand im Reinigen alter Maschinenteile, wozu ein sogenanntes Putzbenzol benutzt wurde, mit dem F. Sch. direkt in Berührung kam. Am Schluss der Arbeit wurden die Hände mit Terpentin bzw. Terpentinersatz von Farbresten und Schmutzen gereinigt. An den Beugeseiten beider Unterarme befand sich ein in Heilung begriffenes Ekzem, an den Fingern beider Hände (Zeige-, Mittel- und Ringfinger) einzelne kleine, blaurote Herde mit deutlich fühlbarer Infiltration und oberflächlicher Schuppenbildung.

Die Proben mit verdünntem Terpentin und Benzol zeigten nach 3 Tagen positive Spätreaktionen. Die Proben mit eigenem Terpentinersatz und Putzbenzol waren stark positiv.

Aus Anlass einer verbreiteten Dermatitis bei einem Polierer, wo Cutanproben eine Sensibilisierung gegen Bismarckbraun wahrscheinlich machten (32), wurden alle Arbeiter der Polierabteilung eines Leningrader Wagenremontwerkes untersucht. In 105 Fällen fanden sich Hyperkeratosen und Rhagadenbildung an Handstellen, teilweise entzündend und eiternd, bei einem Teil davon - 16 Fälle - auch chronische und ekzematöse Veränderungen an Handrücken und Unterarmen. Bei dem Arbeitsvorgang wird zuerst mit der Hand die Politur und dann das Bismarckbraun-Pulver eingerieben. Zur Reinigung der Hände werden, da einfaches Waschen nicht genügt, vielfach Bimstein, Sand und andere grobmechanische Mittel verwendet. Angestellte Cutanproben zeigten nur in einem Fall Überempfindlichkeit gegen Bismarckbraun und nie eine solche gegen Politur. So handelte es sich wohl um eine berufliche Dermatose, die nicht auf Sensibilisierung, sondern viel eher auf ständige Traumatisierung, Maceration und Entfettung der Haut beruhte. Folgende Vorbeugungsmassnahmen: Filtrierung der Farblösung, Versorgung mit warmem Wasser, Seife, Handtücher und Denaturat mit 5 % Pflanzenöl oder Glycerin zur Handreinigung und Bekämpfung der grobmechanischen Reinigungsmethoden ergaben zum Jahresschluss einen auffallenden Rückgang der Dermatosen.

Zusammenfassung

Als Ursache für Berufserkrankungen im Maler- und Anstreichergewerbe kommt den Farbstoffen: Anilinfarben, arsenhaltige und Bleifarben eine untergeordnete Bedeutung zu. Die Hauptrolle spielen die Farbsubstanzmittel: Terpentin, seine Ersatzmittel und Benzol.

Bei der Herstellung von arsenhaltigen Farben kann es zu gastroenteralen Symptomen mit starken Allgemeinstörungen kommen. An der Haut zeigen sich

bräunliche Erytheme, besonders an Stellen, wo Haut an Haut reibt; Alopecien der Brauen und Hyperkeratosen an Hand- und Fussfläche.

Bleifarben sind Bleiweiss, Mennige, Chromgrün, Chromgelb. Bei Herstellung und Aufspritzen von Farben mittels Pressluftpistole, beim Entfernen alter Farbanstriche wird Bleistaub frei und wird verschluckt oder gelangt unmittelbar in die Lungenalveolen und führt zur chronischen Vergiftung mit Bleisaum an den Schleimhäuten und am Zahnfleisch, gastroenterale Störungen und motorische Lähmungen der vom N. radialis versorgten Muskeln; Anämie, Veränderungen an Blutgefässen, Nieren und Gelenken, (Bleigicht - kombinierte Wirkung des Bleis mit Terpentin). Bleiweiss verursacht oft starke Nageldystrophien, Chromgrün verruköse Exkreszenzen.

Terpentin ist ein obligater Reizstoff. Reizstärke ist abhängig von Herkunft und Aufbereitung der Terpentinöle wie der Konzentration. Man unterscheidet zwischen Balsam- und Holz-Terpentinöl. Die häufigste Form der Terpentindermatitis ist das subakute Stadium mit Neigung zu Rezidiven. Das klinische Bild ist durch subakute Rötung, papulo-vesiculöse Effloreszenzen, Nässen und Krustenbildung an Händen, Unterarmen und Gesicht ausgezeichnet. Besonders die künstlichen Terpentinersatzmittel sind als Ekzemauslöser bekannt. Zahlreiche Untersuchungen ergaben einmal eine stärkere Überempfindlichkeit gegenüber Terpentinöl, ein andermal gegenüber Terpentinersatzmittel. Die stark hautreizenden Terpentinersatzmittel können oft vorübergehende Entzündungen setzen und so die Allergisierung begünstigen.

Benzol und seine Homologen werden als Putzmittel verwandt und sind als Verunreinigung und Verdünnung in Lacken, Terpentinöl und seinen Ersatzmitteln enthalten. Oft sind die Gemische von aliphatischen, höhersiedenden Lösungsmitteln. Sie sind umso schädlicher, je mehr höhersiedende Bestandteile sie enthalten. Sie zeigen eine chronische Dermatitis an den Fingerspitzen mit Schrumpfung und Ablösung der Epidermis.

4.) BEI KUNSTMALERN

Für mögliche Schäden bei Kunstmalern dürften die gleichen Gesichtspunkte massgebend sein, wie für Beschäftigte im Maler und Anstreichergewerbe. KOELSCH sagt in seinem Lehrbuch der Arbeitshygiene folgendes dazu: "bei den Kunstmalern ist wenig zu sagen. Gelegentlich hört man von Hautreizungen durch manche Arbeitsstoffe, durch Verdünnungsmittel. Die Gefahr der Bleivergiftung ist kaum gegeben, da die Farben und Malgründe kaum noch vom Künstler selbst hergestellt werden. Dass beim Herstellen von Deckengemälden unter Umständen stärkere Belästigungen durch die Kopfhaltung und Nystagmus (Augenzittern) durch Überanstrengung der Augenmuskeln auftreten können, ist bekannt."

Abziehbilder, die zur Herstellung von Decors und Porzellangeschirr dienen, werden zum Teil durch Aufpudern von Bleiverbindungen auf die vorlackierten Bögen hergestellt, wo feinsten Bleipuder verstäubt (Keramischer Buntdruck) wird (KOELSCH). Es kann also hier zu gewerblichen Schäden durch Einatmen von Bleistaub kommen. Kobalt, der in Porzellan-, Fayence- und Glasindustrie zum Blaufärben der Gläser sowie zur Herstellung von Schmalte verwendet wird, bewirkt zuweilen Hyperkeratosen der Handflächen, siebförmige Beschaffenheit der Haut der Metakarpophalangealgelenke und Geschwürsbildung. Ausserdem aber kann Kobalt bei den dagegen Überempfindlichen Oedeme der Hände und des Gesichts bewirken, die mit Knötchen- und Bläschenbildung einhergehen, also Allergodermien (33).

Bei einem Porzellanmaler (34) trat nach 6-jähriger Tätigkeit ein Ekzem an Handballen und Fingerspitzen auf, welches durch Terpentin und Farben hervorgerufen wurde. Nach Arbeitspausen trat Besserung ein, aber nach Wiederaufnahme der Arbeit eine sofortige Verschlechterung. Durch 10 % Thiantan-salbe wurden die therapieresistenten Herde günstig beeinflusst und unter Anwendung dieser Salbe als Hautschutz konnte er im alten Beruf ungestört weiter arbeiten.

Zusammenfassung

Die Gefahr der Bleivergiftung ist bei Kunstmalern kaum gegeben, da die Farben nur noch selten vom Künstler selbst hergestellt werden. - Kobalt bewirkt zuweilen Hyperkeratosen der Handflächen und Geschwürsbildungen, oder Oedeme an Händen und Gesicht. - Im übrigen kann es hier zu denselben Schäden wie im Maler- und Anstreicherberuf kommen.

5.) DURCH NITROLACKE

Nach KOELSCH werden die Lacke entsprechend ihrer Zusammensetzung am zweckmässigsten folgendermassen eingeteilt:

1. Die flüchtigen Lacke oder Spirituslacke und Polituren; Dieses sind Lösungen eines oder mehrerer Harze in einem flüchtigen Lösungsmittel, meist Spiritus. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels bleibt der Harzkörper als dünnes Häutchen auf dem Gegenstand zurück.
2. Die fetten Lacke oder Öllacke enthalten ausser dem Harz und Lösungsmittel noch ein "trockenes Öl", meistens Leinöl oder auch ein chinesisches Holzöl. Beiden Lacken können von vornherein Farbkörper zugesetzt werden, dann haben wir die Lackfarben oder Emailen.
3. Die Zelluloselacke sind Lösungen von Nitrozellulose und zwar von Kollodiumwolle oder Schiessbaumwolle, ferner Acetylzellulose = Zellonlacke; Zelluloid = Zaponlacke usw. in geeigneten Lösungsmitteln. Der Zellulosegehalt der Lacke beträgt etwa 5 - 10 %. Als Farbmittel kommen die verschiedensten Stoffe in Frage, gelegentlich Blei- und andere Metallverbindungen, Arsenbestandteile und vor allem Anilinfarben. -

Die Lösungsmittel sind die hauptsächlich schädigenden Bestandteile der Spritzlacke, sie können etwa 80 % des Lackes ausmachen. Sehr häufig wird Toluol gebraucht, das gewöhnlich nicht chemisch rein ist, vor allem - bis zu 15 % - Benzol enthalten kann. Zur Lösung von Nitrozellulose kommen weiter in Frage: Azeton, Methylalkohol, Aethyl-, Propyl- usw. Acetat. Verschiedene Benzindestillate sind gebräuchlich.

Die Zelluloselacke besitzen eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Natureinflüsse, gegen mechanische und chemische Einflüsse und werden daher meist als Überzugslacke und Schutzlacke gegen Oxydation und Rosten von Metallgegenständen verwendet. Mit der Einführung der sogenannten Spritzverfahren haben die Zelluloselacke gegenüber den Spiritus- und Öllacken stark an Bedeutung gewonnen; in der Autoindustrie kommen sie fast nur noch zur Anwendung.

Beim Spritzlackieren wird der Spritzlack mittels des Pressluftstrahls auf das Arbeitsstück aufgeblasen. In der Spritzpistole wird der Lack zuerst angesaugt und dann mittels des Pressluftstrahls zerstäubt. Bei diesem Verfahren kommt es in erster Linie zur Entwicklung gesundheitsschädigender Dämpfe, die auf die Atmungswege einwirken, aber auch auf die Haut einen schädigenden und hautreizenden Einfluss haben können.

Es wurde die Beobachtung gemacht, dass die Zelluloselacke an und für sich viel weniger zu Hautschäden führen als die Lackverdünner und besonders die Mittel, welche die Arbeiter verwenden, um sich von diesen auf der Haut festhaftenden Stoffen zu befreien. Neben Schmier- und Kernseife werden zur Lösung der Farb- und Lackreste die schon angeführten Lösungsmittel verwendet; dadurch kommt es zur Entfettung und vielfach zur gesteigerten Schweissabsonderung der Haut (35). Die nebeneinander sich abspielenden Entfettungs- und Quellungsvorgänge führen zu Hautveränderungen, welche den Zutritt anderer hautreizender Stoffe in die tieferen Epidermisschichten erleichtern und zu Sensibilisierungen und Ekzemen Anlass geben. Nach erfolgter Sensibilisierung treten die Bilder der echten Ekzeme auf. Das lässt sich besonders gut bei den Hautschäden der Spritzlackierer beobachten. Die hochgradige Entfettung durch die dort verwendeten Lösungsmittel führt zunächst zu Fissuren und Rhagaden an Händen und Unterarmen; durch die chemischen Stoffe in den Lacken kommt es zu einer raschen Sensibilisierung und nachfolgendem Ekzem. Besonders enger Kontakt, bzw. mechanische Reizungen führen zur Lokalisierung des Ekzems an bestimmten Prädilektionsstellen, was als Berufsstigma gewertet werden kann, z.B. zu dem papulo-vesikulösen Ekzem zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, wo also der Kontakt mit der Spritzpistole besonders eng und anhaltend ist.

So kommen auch bei den Schuhmachern neben den schädigenden Stoffen - Azeton, Benzol und Klebstoffe - noch festhaltende Lackstoffe hinzu, die durch rigorose und alkalische Reinigungsmittelverfahren auch unter Zuhilfenahme von Lösungsmitteln, beseitigt werden. In Schuhfabriken wird besonders beim Lederfärben - Benzinschwärze - starker Fettentzug der Hautoberfläche sowie Hautreizung, unter Einbeziehung der Händereinigung, festgestellt. Letztere ist besonders hautschädigend durch die starke Verfärbung der Hände.

Das Beispiel eines modernen Nitrolackes (35) zeigt sehr deutlich, in welcher Weise hautschädigende Stoffe in der Verarbeitung dieser Produkte auftreten können. Ein solcher Autolack hat etwa folgende Zusammensetzung:

- 21 Teile Nitrozellulose
- 14 " Weichmacher - Tri-o- kresylphosphat -
- 18 " Farbpulver - meist Teerfarbstoffe -
- 20 " Butylacetat - als Hauptlösungsmittel -
- 6 " Aethylacetat
- 9 " Butylalkohol
- 25 " Toluol - löst die einverleibten Harze und vermindert die
Trocknungsgeschwindigkeit -

Auch das Polystyrol ist ein paraffinähnliches Polykondensat und stellt heute den wichtigsten Spritzgussstoff vor (Trolitul). Grundstoff ist das Styrol (= Phenyläthylen $C_6H_5 - CH=CH_2$), welches ein primärer Reizstoff ist. Unter Zusatzung von Weichmachern, besonders Tri-o-kreylphosphat werden festhaftende Grundier-, Isolier- und Überzuglacke hergestellt.

Die Bedeutung der Lösungsmittel für akute Vergiftungen ist besonders in den letzten Jahren sehr gross geworden. Die Lösungen verschiedenster chemischer Herkunft sind sämtlich flüchtig (höherer Siedepunkt) gehen schnell in die Luft über, können durch unbemerkte Einatmung gefährlich werden und so zu Vergiftungen führen. Die akuten Symptome, die sich beim Aufenthalt in einer Zelluloselack enthaltenden Luft entwickeln (36), wirken sich zum Teil örtlich aus. Die Augenschleimhäute und die oberen Atemwege werden angegriffen. Es kommt zu Störungen des zentralen Nervensystems: Schwindelanfälle, Müdigkeit, Benommenheit, Schlafsucht, Unfähigkeit, Alkohol zu vertragen. Als überwiegend chronische Symptome seien Charakterveränderungen erwähnt, wie ausgesprochene Gemütsschwankungen. Weiter zeigen sich Appetitlosigkeit, Übelkeit - Erbrechen - und epigastrischer Druck, daneben plötzliche Anfälle mit schweren Leibschmerzen, Pulsbeschleunigungen, Nierenstörungen. Unter Umständen kann auch ein leichter Leberschaden oder eine Neuritis auftreten.

Was die Nachwirkung der chronischen Schäden betrifft, so pflegen sich diese nach Einstellung der Arbeit in kürzester Zeit wieder zurückzubilden, doch werden in den verschiedensten Fällen die verschiedensten neurotischen Beschwerden - ohne positive Organbefunde, aber mit entsprechenden Rentenansprüchen - in den Vordergrund gerückt (KOELSCH) (37).

Bei den Zelluloselackierern sind in den meisten Fällen als pathologische Befunde Blutveränderungen nachgewiesen worden; Veränderungen, die auch durch Lacklösungen verursacht werden, bei denen Benzol durch Toluol oder Xylol ersetzt worden ist (36).

Es zeigen sich eine Granulozytopenie, eine ausgesprochene Linksverschiebung des Blutbildes und eine Lymphozytose, die aber nach mehreren Autoren nichts mit Zelluloselack oder Tiefdrucklack zu tun habe, da sie auch unter anderen, völlig abweichenden Arbeitsbedingungen beobachtet werden kann. Unter der Einwirkung von Toluol und Xylol entwickeln sich aplastische Anämien mit tödlichem Ausgang.

Dr. med. JACOBSEN (36) hat selbst Untersuchungen vorgenommen bei Malern einer Werkstatt, in der alle Malerarbeiten durch Spritzverfahren verrichtet wurden. Neben den durch Lack hervorgerufenen Beschwerden zeigte sich eine auffallende Linksverschiebung und gleichzeitig eine starke Granulozyto-

penie. Die absoluten Lymphozytenwerte waren nur wenig gestiegen. Das Blutbild besserte sich wesentlich, wenn die Personen für eine Woche oder mehr von ihrem Wirkungskreis fern waren (Urlaub).

Experimentelle Ergebnisse: Bei Kaninchen, die in einem kleinen Käfig in einer Malerwerkstatt untergebracht waren, rief die bloss e Einatmung der lackhaltigen Luft ähnliche Blutveränderungen wie beim Menschen hervor. Wurden die Tiere wieder aus dieser Luft entfernt, so verringerten sich auch die Blutveränderungen. Bei Tieren, die unmittelbar nach 6-wöchigem Aufenthalt in der Werkstatt getötet wurden, zeigten die Organe deutlich regenerative Veränderungen im hämatopoetischen System, wie auch ausgesprochene Degenerationserscheinungen. Ein Tier, das sehr lange in der Werkstatt behalten wurde, zeigte eine ständig zunehmende Blutverschiebung nach links. Nach einigen Monaten traten Myeloblasten im Blutkreislauf auf, schliesslich entwickelte sich eine Sepsis. ---

Die Leukopenie sieht man als Ergebnis der destruktiven Einwirkung der Lacklösungen an, d.h. der Lösemittel auf die Granulozyten. Die beim weissen Blutbild beobachtete Linksverschiebung wird als Versuch des Organismus gedeutet, der destruktiven Wirkung auf die Granulozyten entgegenzuwirken.

Beispiele der Ekzembildung:

E. BERING und E. ZITZKE berichten über einen Lackierer R., der seit dem 14. Lebensjahr Strassenbahnen und Omnibusse von innen und aussen mit einer Spritzpistole lackieren muss. Vor jeder Benutzung der Spritzpistole mit einem anderen Lack muss er sie reinigen. Die Lacke wiederum werden mit den Verdünnungsmitteln gebrauchsfertig gemacht. Bei seiner Arbeit kommt dieser Lackierer also indirekt mit den Lackfarben in Berührung, direkt mit den Lackverdünnungsmitteln und in der Hauptsache mit den Reinigungsmitteln für die Spritzpistole.

Je nachdem, was für Lacke zur Verwendung kommen, werden die verschiedenen Verdünnungs- bzw. Reinigungsmittel genommen, so z.B.:

1. Für Öllacke: Terpentinersatz oder Sobent,
2. " Spirituslacke: Leukaverdünnung,
3. " Nitrolacke: Nitroverdünnung.

Etwa seit November oder Dezember 1933 werden Spiritus- und Nitrolacke beim Spritzlackieren verwendet und seit dieser Zeit auch die Leuka- und Nitroverdünnungen. Etwa 2 Monate später trat bei R. ein juckender Hautausschlag auf. Bei der Arbeit ist der Juckreiz besonders stark, bei Aussetzen der Arbeit gehen der Juckreiz und die Erscheinungen sofort zurück. R. gibt an, dass er sich bei der Arbeit die Hände derart durch die Lacke ver-

schmutzte, dass er sich bei der geringsten Notwendigkeit (z.B. Essen) stets vorher reinigen müsse, erst mit Lacklösungsmittel und dann mit Wasser und Seife.

Hautbefund: Befallen sind beide Handrücken, die Streckseiten der Finger, die Zwischenfingerräume, ferner die Handgelenkbeugen bis etwa ein Drittel zu den Unterarmen hinauf. Die Haut ist subakut gerötet, oberflächlich verdickt und mit zahlreichen Knötchen durchsetzt und zeigt eine oberflächliche Schuppenbildung (subakutes Ekzem). Bei Hautprüfungen ergab sich eine Überempfindlichkeit gegen Leukaverdünnung - schon in einer 10 %igen Verdünnung mit Olivenöl und Xylol.

Bei einem anderen Fall, der uns von ENGELHARDT (38) beschrieben wird, begann die Erkrankung auch immer an den Fingern mit entzündlichen Schwellungen und Sprödewerden der Rücken der Fingerglieder.

Dann ging die Erkrankung unter Bildung von kleinen Bläschen auf die Handrücken und Unterarme über, während die Handinnenflächen verhältnismässig frei blieben. Die Nagelplatten zeigten Grübchen- und Dellenbildung, waren spröde, bräunlich verfärbt und zum Teil missgebildet mit starker Hornhautbildung unter dem freien Nagelrand. Mitunter heilte der Ausschlag fast völlig ab. -

Das Auftreten der Hautausschläge fiel mit der erstmaligen Anwendung des Spritzverfahrens zusammen. Ausser den Hautveränderungen an den Armen waren auch Rötung, Schwellung und Jucken an der Oberlippe und der Nase aufgetreten. Der Patient bringt das mit häufigem Schnupfen und dadurch bedingtem Abwischen der Nase und Oberlippe mit dem durch Lack usw. beschmutzten Ärmel in Zusammenhang. - Der Lackierer musste täglich selbst spritzen und fast sämtliche Farbmischungen selbst zubereiten, ausserdem musste er den Spritzraum öfter betreten und dadurch wurde die Haut den vernebelten Lackteilen ausgesetzt. Mittel, mit denen er hauptsächlich in Berührung kam, waren die Flüssigkeiten "Verdünnung" und Nitrozelluloselack. - Die angestellten Hautfunktionsprüfungen ergaben, dass sowohl die Verdünnung als auch der Nitrozelluloselack eine starke Reizwirkung auf die ehemals erkrankte Haut ausübte nicht aber auf die gesunde Haut. Hier handelt es sich um ein chronisch-rezidiertes Ekzem.

Über weitgehende Hautuntersuchungen in einer Lackfabrik berichtet G. MUNKEWITZ (39). Die Arbeiter - Lackierer, Spritzer, Spritzhelfer, Schleifer - kamen zum grössten Teil nur mit 4 Substanzen mehr oder weniger stark in Berührung, nämlich mit 2 Farblacken und den 2 Verdünnungs- und Waschmitteln.

Grundierungsfarbe bestand im wesentlichen aus Zinkgelb, Phthalaharz, Toluol und Lackbenzin.

Ölfarbe bestand hauptsächlich aus Zinkweiss, Holzöl, Terpentinöl und Lackbenzin.

Waschmittel A aus Hydroterpin und Testbenzin

Waschmittel B aus Aethylalkohol, Essigsäure und Toluol.

Erschreckend hoch war der Prozentsatz von allgemeinen Beschwerden, über die die Arbeiter - 58 % - klagten. Neben Störungen des Verdauungs- und Atemapparates wurde hauptsächlich über Übelkeit, Schwindel, hochgradige Müdigkeit, Benommenheit und Kopfschmerzen geklagt. Von den Störungen am Verdauungsapparat standen Appetitlosigkeit, Völle- und Druckgefühl, saures Aufstossen, Diarrhoen, manchmal auch Obstipation und Gewichtsabnahme im Vordergrund. Es fiel oft eine chronische Entzündung der Nasenschleimhäute auf, die zu ziemlich hartnäckigen Blutungen führte. Kratzen im Halse, Husten, Auswurf und Atemnot wiesen auf einen Reizzustand der tieferen Atemwege hin. --- An Kombinationen mit Asthma, die ja im Zusammenhang mit Hautkrankheiten besonders interessieren, konnte nur ein sicherer Fall festgestellt werden. Es handelte sich um einen 28 Jahre alten Arbeiter, der ein viertel Jahr in der Lackiererei gearbeitet hatte und wegen typisch asthmatischer Beschwerden zur Hofkolonne versetzt wurde. Bei der Beschäftigung an der frischen Luft hörten seine Anfälle fast ganz auf. Ausser einem deutlichen Dermographismus reagierte er schwach auf eine 60 %ige Grundierungsfarbe. Bei den Symptomen und Erkrankungen allgemeiner Art dürfte ausser einer mechanischen Einwirkung des Farbnebels eine Erkrankung durch die fettlösliche Komponente, die stark an die Benzolerkrankung erinnert, vorliegen. Die Lösungsmitteldämpfe werden durch die Atmung aufgenommen, gelangen in das Blut und schädigen durch ihre Fettlöslichkeit das Zentralnervensystem.

Von den 204 untersuchten Arbeitern hatten 27 Ekzeme, von denen 20 (= 74 %) auf die Testprobe ansprachen. Von den positiv reagierenden Ekzematikern zeigten 12 monovalent spezifische, 8 polyvalent spezifische Reaktionen. Bei 5 lag eine Idiosynkrasie gegen eine Substanz vor. Ohne jede Übergangszeit bei Einführung des neuen Mittels bekamen sie ein Ekzem. Bei einem war es so ausgeprägt, dass er nur das Mittel zu riechen brauchte, um eine Exacerbation seines Ekzems zu erleben. Drei mussten von ihrer Arbeitsstätte entfernt werden und kamen anderweitig im Betrieb unter. Das Ekzem hatte sich von den Händen und Unterarmen auf die Füße, dann auf den ganzen Körper verbreitet, war dann durch Klinikbehandlung gut abgeheilt und bestand noch im Gesicht als trockenes, chronisches Ekzem.

Bei den anderen 22 Ekzematikern bestand eine deutliche Sensibilisierungsperiode, ehe es zum Ausbruch des Ekzems kam. Die Reaktion auf die Lapp-

chenprobe mit Grundierungsfarbe zeigte sich vielfach als einkammrige Blase, die streng auf den Lappchenbereich beschränkt blieb und mit trübem Inhalt gefüllt war. Die oberste Schicht der Epidermis liess sich leicht ablösen. Der Grund der Blase war nicht geschwollen. Die gesetzten Veränderungen heilten schnell ab. Der Inhalt der Blase bestand aus neutrophilen Leukozyten, war also ein Hypopyon. Diese ganze Reaktion stellt demnach den Prototyp einer primär toxischen Reaktion nach MAYER dar, jedoch keine typische Ekzemreaktion im Sinne einer Überempfindlichkeit. Da die reine Grundierung reizend wirkte, wurde sie mit dem Lösungsmittel B - oder A - in 80 % gemischt. Hierbei überwogen die knötchen- und bläschenförmigen Reaktionen mit deutlichem erythematösem Hofe. Im Abheilen zeigte sich ein ekzematoides Bild. Der Wirkungsmechanismus der grössten Noxe - Grundierungsfarbe + Lösungsmittel B - weist auf einen kombinierten Faktor hin. Durch das Lösungsmittel wird - wie schon erwähnt - der Farbe der Weg geebnet. Eine bestimmte Zusammensetzung von einem gewissen Lösungsmittel mit einer Farbkomponente wirkt sich besonders stark aus. Man spricht aber nicht von einer Überempfindlichkeit gegenüber Lösungsmitteln, sondern nur von einer Empfindlichkeitssteigerung. -

Auch E. ZITZKE (40) schreibt über häufiges Auftreten gewerblicher Ekzeme durch Hydroterpin - wie es ja auch im Waschmittel enthalten ist - in einer Lackiererwerkstatt. Die Pinsellackierer waren am häufigsten erkrankt. Diese mussten Innen- und Ausseneinrichtungen, Dächer und kleine Eisenteile der Strassenbahnen mit Farb- oder Öllacken anstreichen. Ausserdem wurden ihre Hände bei der Arbeit sehr schmutzig, sodass die Farben und Lacke nur mit den Lösungsmitteln - Terpentinersatz - entfernt werden konnten. Auch unter den Schreibern wurden dieselben Ekzeme beobachtet. Beim Reparieren von alten Teilen musste zunächst der alte Lack mit einer "Abbeize" radikal abgebeizt werden. Oft mussten die Gegenstände dann mit einem Terpentinersatz eingerieben werden, damit der neu aufzutragene Lack nicht durch irgendwelche Reste der Abbeize evtl. "aufgefressen" würde. Auch unter den Spritzlackierern der Schreinerei, die die fertigen Bänke lackieren mussten, waren mehrere Arbeiter an Ekzemen erkrankt. Sie kamen ebenfalls mit Terpentinersatz in Berührung, das als Verdünnungsmittel für Öllacke benutzt wurde. In allen 3 Arbeitsbetrieben wurde derselbe Stoff, ein Terpentinersatzmittel, benutzt. Seit einigen Monaten war ein neues Terpentinersatzmittel von einer anderen Firma im Betriebe zur Verwendung gekommen, und etwa 6 - 8 Wochen nachher traten bereits die ersten Ekzemerkrankungen auf. Die Haut zeigte im grossen und ganzen dieselben Erscheinungen, wie ich sie bei der Einwirkung von Terpentin im Malerberuf schon beschrieben habe.

Bei sämtlichen erkrankten Arbeitern wurde eine Hautfunktionsprüfung vorgenommen, wobei von 11 Lackierern 10 eine positive Reaktion auf das angeschuldigte Terpentinersatzmittel zeigten. Nach 24 Stunden zeigte sich eine Rötung und Schwellung der Haut an den Applikationsstellen mit starkem Juckreiz. -- Es ist anzunehmen, dass es sich hier um Hydroterpin handelt; es ist ein hydriertes Kienöl aus einheimischen Nadelholzstubben und dient als Ersatz für das ausländische Terpentinöl.

Über Beobachtungen einer lostähnlichen Hautschädigung in einem lackverarbeitendem Betrieb schildert WINTERSCHIEDT (42). Ein 31-jähriger Arbeiter T.E., der am Abend vorher mit dem Lösungsmittel Polysolvan 0 Lackierwalzen gereinigt hatte und nachts infolge heftiger Schmerzen an den Unterarmen aus dem Schlaf aufgewacht war, zeigte folgenden Befund: An der rechten Unterarmbeugeseite und linken Unterarmstreckseite befand sich eine etwa 4,5 mal 3,8 cm grosse Verätzung der Haut. An den Wundrändern der rechtsseitigen Verletzung zeigten sich perlschnurartige Blasen, die sich scharf abhoben. Der Gewebsdefekt war schmierig belegt. Die Umgebung der Verletzungsstellen war vollkommen normal, keine Rötung oder entzündliche Schwellung der Haut. -- Die erkrankten Stellen wurden mit einem Salbenverband mit Unguentalan - Lebertransalbe - behandelt und nach 18 - 20 Tagen trat eine Heilung mit Narbenbildung ein. Die Verletzungsart erinnerte WINTERSCHIEDT an eine solche durch Lost.

Zunächst lag die Vermutung nahe, dass die beschriebene Hautschädigung auf die Einwirkung des Lösungsmittels Polysolvan 0 zurückzuführen sei. - Polysolvan 0 ist ein farbloser mit Wasser nicht mischbarer Ester aliphatischer Alkohole von sehr langsamer Flüchtigkeit. - Aber Polysolvan 0 wurde bereits seit einem Jahr als Lacklösungsmittel verwendet und Hautschäden waren in der Zeit keinmal beobachtet worden. Hautfunktionsprüfungen an mehreren Arbeitern durchgeführt, zeigten selbst bei dem erkrankten Lackierer nicht die geringsten Reaktionen. Es konnten die beobachteten Hautschäden also nur auf irgendwelche in das Polysolvan 0 hineingelangten Fremdstoffe zurückzuführen sein. Als solche kamen nur die den Lackierwalzen anhaftenden Lackreste in Frage. Diese enthielten: Vinoflex MPHOO, Vinnapas BP, Kollodiumwolle A₃. --- Eine positive Testreaktion zeigte sich nur bei Vinnapas - gelöst in Spiritus mit 96 % Gehalt Polysolvan. - In Grösse des Mulläpchens zeigte sich eine leicht livide, scharf begrenzte Verfärbung der Haut, an dem Rande eine beginnende Blasenbildung. Das umgebende Gewebe war nicht entzündet. -- Hieraus ergab sich, dass die Hautschädigung bei T.E. auf Vinnapas BP zurückzuführen war. Vinnapas ist chemisch Polyvinylazetat und als Lackrohstoff speziell zur Herstellung von Klebelacken

schon seit 7 Jahren in der Lackindustrie bekannt. KOELSCH veranlasste eine Nachprüfung dieser Angaben, da die genannten Arbeitsstoffe heute in erheblichem Umfang verwendet werden und derartige Schädigungen in der Praxis bisher nicht bekannt sind. Als Versuchspersonen waren 5 männliche und 2 weibliche völlig gesunde Personen beteiligt.

Die Lappchenproben ergaben nun: Die Lösungsmittel - Olivenölgemische (50 %) von Benzol, Toluol, Xylol, Butanol ebenso Aceton, Aethylacetat, Alkohol, Polysolvan unverdünnt, erzeugten bei allen 7 Versuchspersonen keinerlei Reaktion. Dagegen ergaben Toluol und Xylol unverdünnt heftige Reaktionen, ebenso ergaben Xylol- und Toluolgemische mit Polysolvan áá 50 % leichte positive Reaktionen. Zu den gleichen Reaktionen kam es, wenn zu den Toluol- und Xylolgemischen die Filmbildner Vinnapas, Mowolith oder Acetylzellulose hinzugesetzt wurden. -- Danach haben die genannten Filmbildner an sich keine hautreizende Wirkung, diese ist vielmehr auf die Verwendung von Xylol und Toluol als Lösungsmittel zurückzuführen. Die Untersuchungen zeigten auch, wie durch gewisse Kombinationen von Lösungsgemischen die hautreizende Wirkung erhöht oder herabgesetzt werden kann.

Nachträglich stellte KOELSCH noch fest, dass in der Ambulanz eines grossen chemischen Werkes seit nahezu 2 Jahren eine Vinnapas-Alkohollösung als Ersatz für Kollodium oder Mastisol zur Befestigung von Verbänden verwendet wird. Hautschädigungen sind dabei nie vorgekommen.

In der Strohhutindustrie waren bisher Schädigungen der Arbeitnehmer durch das Arbeitsmaterial nicht zu erwarten. Jedoch seit der Einführung neuzeitlicher Lacke, Appretier- und Steifungsmittel, die aus einer Auflösung von Nitrozellulose in den verschiedenartigsten Lösungsmitteln bestehen, besteht die Auffassung nicht mehr ganz zu Recht (Elis. KRÜGER, 19).

Bei der immer mehr zunehmenden Verwendung dieser Lacke ist es in den letzten Jahren häufig zu Klagen der damit beschäftigten Arbeiter über Kopfschmerzen, vor allem Magenbeschwerden, Übelkeit, Appetitlosigkeit gekommen; daneben besteht vor allem eine örtlich reizende Wirkung der in den Lacken enthaltenen Substanzen auf die Schleimhäute, die zu gehäuftem Auftreten von Augenkrankheiten und zwar zu heftigen Bindehautkatarrhen mit Beteiligung der Hornhaut geführt haben. Auch Reizzustände der oberen Luftwege sind zu beobachten. Die Arbeiter müssen sich beim Appretieren über das Arbeitsobjekt beugen und geraten dabei unvermeidlich in den Bereich der Dünste, wodurch es so häufig zu diesen heftigen Reizerscheinungen der oberen Luftwege, vor allem der Augenbindehäute kommt.

Asthma: HOLTZMANN (41) sah bei mehreren Arbeitern in einem Lackierbe-

trieb ein echtes Bronchialasthma auftreten, z.B. erlitt ein 25-jähriger, gelernter Lackierer, der früher immer gesund war, nach mehrwöchiger Tätigkeit als Spritzlackierer asthmatische Anfälle, einmal verbunden mit Ekzem. Als Lösungsmittel war Sangajol verwendet worden. --- Schwerer war der 2. Fall, der einen 35-jährigen Meister der Maschinenfabrik betraf, welcher frisch lackierte Maschinen im Spritzraum abnehmen musste. Nach typischen prodromalen Erscheinungen an den Schleimhäuten, die sich bis zum Erbrechen steigerten, trat ein schwerer Anfall mit hochgradiger Atemnot ein. Krankenhausaufnahme wurde notwendig. Nach einem Monat wurde die Arbeit wieder aufgenommen, nach 3 Tagen folgte ein neuer Anfall mit Atemnot, diffuser Bronchitis, Temperatursteigerung auf 38,5°.

Jede weiteren Arbeitsversuche scheiterten. Einatmung geringster Mengen Lackdunst konnte die Prodromalstadien auslösen. Nachdem der Meister dann eine ganz andere Arbeit zugewiesen bekommen hatte, traten keine Anfälle mehr auf.

Zusammenfassung

Die Nitrolacke unterteilt man in: Flüchtige Lacke oder Spirituslacke, fette Lacke oder Öllacke und Zelluloselacke. - Mit der Einführung des Spritzverfahrens haben die Zelluloselacke stark an Bedeutung gewonnen und werden heute fast nur noch benutzt. Stärker schädigend wirken die Lackverdünner und Lösungsmittel. Es kommt zur Entfettung und gesteigerten Schweissabsonderung der Haut, so dass die anderen hautreizenden Stoffe erleichtert einwirken und echte Ekzeme - papulo-vesikulöse - hervorrufen können, besonders zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand, wo die Spritzpistole gehalten wird.

Die akuten Symptome bei Einwirkung von zellulosehaltiger Luft und den Verdünnungsmitteln zeigen Reizungen der Haut, Augenschleimhäute und der oberen Atinungswege wie Störungen des zentralen Nervensystems - Schwindelanfälle, Schlafsucht. Chronische Symptome zeigen Charakterveränderungen, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Pulsbeschleunigung, Nierenstörungen. Das Blutbild zeigt starke Veränderungen: Granulozytopenie, Linksverschiebung und Lymphozytose. Bei Kaninchen traten durch blosse Einwirkung lackhaltiger Luft sogar Myeloblasten im Blut auf, und schliesslich entwickelte sich eine Sepsis.

Einige Beispiele zeigen nochmal die starke Überempfindlichkeit der Lackverdünnungsmittel. Leukaverdünnung und Xylol rufen vor allem subakute Ekzeme an beiden Händen und Unterarmen hervor. - Der kombinierte Faktor Grundierungsfarbe (Zinkgelb, Phthalaharz, Toluol und Lackbenzin) und

Waschmittel A (Hydroterpin und Testbenzin) und B (Aethylalkohol, Essigsäure, Toluol) ruft starke Allgemeinbeschwerden seitens des Zentralnervensystems, Verdauungsapparates und der Atmungswege hervor mit Ekzembildung. Bei einem Arbeiter, der mit dem Lacklösungsmittel Polysolvano 0 in Berührung gekommen war, zeigte sich an beiden Unterarmen eine schmerzhaft Verätzung mit Bläschenbildung. Aber die hautreizende Wirkung war hier weder auf Polysolvano 0 noch auf den Lackrohstoff Vinnapas zurückzuführen, sondern auf die Verwendung von Xylol und Toluol - evtl. in Kombination mit Polysolvano 0. Einatmen von Lackdunst kann sogar zu echtem Bronchialasthma führen.

6.) DURCH KUNSTHARZLACKE

Die Grundsubstanz der Spiritus- und Öllacke sind in erster Linie Harz. Als Harze werden verwendet:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. Kopale | 4. Mastix |
| 2. Terpentine | 5. Schellack usw. |
| 3. Bernstein | |

Schellack ist pflanzlichen und tierischen Ursprungs, das Harz eines indischen Baumes, das auf die Stiche einer Schildlaus aus den Zweigen ausfliesst und das Insekt umkrustet, daher Schellack oder Schalenlack genannt. Die Trennung des Harzes von den tierischen Rückständen ist nicht ganz einfach und nicht vollkommen, dazu kommen oft noch Verunreinigungen, Verfälschungen durch andere Harze und Verfärbungen, die mitunter dazu beitragen können, dass die an sich schon ekzemauslösenden Eigenschaften des Schellacks erhöht werden. (1)

Der Lack pflanzlicher Herkunft aus Indochina wird von den zu den Anacardiaceen gehörigen Bäumen gewonnen und zwar als Latex durch Einschnitte in die Rinde: *Rhus venicifera*, *Rhus succedanea* und *Melanorrhoea laccifera* (43). Er stellt chemisch einen äusserst komplizierten Körper der aromatischen Reihe dar. So dauerhaft die mit dem Lack erreichbaren Malereien und Anstriche sind, so stark ist auch seine Toxizität, die es zuwege bringen kann, dass schon Mengen von 9/10 mg zu pockenähnlichen stark juckenden Knoten Anlass geben können. Bei 8 terpentinüberempfindlichen Kranken bildeten sich nach Bestreichen der rechten Hand mit einer Spur reinem Latex eine ausgedehnte Dermatitis mit Beteiligung des Gesichts und Allgemeinreaktion. Von der grösseren Zahl in einem Betriebe durch Lackwirkung Erkrankter berichtet WAYSON (46) und zwar in einer Kannenfabrik in Hawai. Bei dieser Fabrikation müssen die Kannen durch ein heisses Bad gehen, welches zu einem Teil aus im Handel erhältlichem Lack und zu 5 Teilen aus Gasolin besteht. Es wird die Vermutung ausgesprochen, dass es sich vielleicht um denselben nicht flüchtigen Giftstoff handelt, den WEBER im *Rhus venicifera*, dem japanischen Lackbaume nachgewiesen hat, von dem man annimmt, dass es Urushiol, ein harziger, petrolätherlöslicher Bestandteil des Lackes ist. Bei den Erkrankten zeigten sich zuerst nach 48 Stunden Rötung und Schwellung der Haut, es entstand dann auf der geschwellenen Hand eine papulo-vesikulöse Eruption, welche 10 - 14 Tage dauerte und schliesslich unter Abschuppung heilte. Wurde der Arbeiter gleich im Beginn der Krankheit aus dem Betrieb entfernt, so war der Verlauf weit milder. Salbenbehandlung wirkte besser als Umschläge

mit Aluminiumazetat. GOUGEROT (44) berichtet über das spontane Auftreten eines typischen Berufsekszems bei einem Mann, der Handtaschen lackierte. Mehrere Experimente wiesen darauf hin, dass von den verschiedenartig angewandten Lacken, der natürliche Lack die Hauptursache war. Obwohl der Patient in seiner Arbeit verblieb, war offensichtlich eine progressive, spontane Desensibilisierung oder Immunisierung zu beobachten. Das gleiche wurde bei anderen Angestellten in der Werkstatt beobachtet. RABEAU sagt dazu, dass in diesem und anderen Fällen der Kontakt mit den Reizmitteln nur zufällig und nicht zwangsläufig erfolgt sei. Infolgedessen könnten viele Arbeiter, wenn sie vorsichtig vorgingen, die gleiche Beschäftigung beibehalten, ohne dass man annehmen müsste, dass sie irgendeine Immunität erworben oder ihre Überempfindlichkeit verloren hätten. Er wies auch auf die verhältnismässig häufige Empfindlichkeit der franz. Arbeiter gegenüber Lack hin im Vergleich mit den Arbeitern in Indochina und Japan, wo Lack vielmehr Verwendung findet. Die Naturharze sind im Allgemeinen in mehr Stoffen und auch leichter löslich als die Kunstharze. Solche Lösungsmittel sind:

1. Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe z.B. Benzol und seine Homologen: Toluol, Xylol, Solventnaphta.
2. Kohlenwasserstoffe der aliphatischen Reihe z.B. Benzin und seine Petroleumdestillate.
3. Chlorierte Kohlenwasserstoffe z.B. Chlorbenzol, Trichloräthylen, Methylenchlorid.
4. Alkohole z.B. Aethyl-, Methyl-, Butylalkohol - Butanol -, Spiritus, der denaturiert und mit den verschiedenen Substanzen vergällt zur Verwendung kommt.
5. Ketone z.B. Azeton.
6. Ester und Aether z.B. Essigsäureester und Glykoäther. Alle diese Stoffe können in mehr oder weniger starkem Masse Ekzeme auslösen. Unter die entschädigungspflichtigen Stoffe fallen jedoch nur die reinen Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe.

Die Kunstharze werden synthetisch hergestellt und dienen nicht nur als Ersatz für Schellack und die anderen Naturharze, sondern auch zur Verfälschung. Wegen ihrer Billigkeit kommen sie immer mehr in den Handel. Ihre Hauptbestandteile sind Phenol und ein Aldehyd, meistens das Formaldehyd. Solche Kunstharze sind: Cumaron aus Solventnaphta(= Benzol-Xylol) isoliert und durch chemische Umsetzungen zu einem harzartigen, festen Stoff polymerisiert; ferner Phenol-Formaldehydpräparate z.B. Formalithe, Novolacke, Bakelite; dann Phenolpräparate in alkoholischer Lösung wie Albertole, Resinite. Andere Ersatzmittel werden aus zyklischen Ketonen gewonnen z.B. Zyklohexanon, oder

sind Ester bestimmter Säuren oder Kondensationsprodukte von pflanzlichen Fetten, wie Glyptale und Razyharze. Alle diese Stoffe kommen meistens als Gemische mit anderen Harzen, in Terpentin oder anderen Lösungsmitteln gelöst, zur Verwendung. Vergleichende Untersuchungen über die ekzematogene Wirkung der japanischen und der künstlichen Lacke mit Hilfe der Lappchenprobe ergibt die überragende Bedeutung des ersteren als Ekzemnoxe. Von 61 Ekzematikern der verschiedensten Berufsklassen reagierten 29 auf japanischen und nur 2 auf künstlichen Lack. Von 98 Nichtekzematikern reagierten 12 auf japanischen und 1 auf künstlichen Lack. Die Reaktion auf japanischen Lack tritt auffallend verspätet auf und wird erst am 2. oder 3. Tage in einzelnen Fällen auch wesentlich später sichtbar. Jedoch in den letzten Jahren hat die Dermatitis bei der Herstellung von Kunstharzen und Stoffen mehr zugenommen. Die Kunstharzdermatitis ist charakterisiert durch Erythem-, Blasen-, Schuppen- und Krustenbildung. CHILD und Mitarbeiter haben wegen der starken Verbreitung der Sensibilisierung gegen Kunstharze den klinischen Begriff der "Resinosis" - Harzkrankheit - aufgestellt, charakterisiert durch Austrocknungserscheinungen der oberen Luftwege, asthmatische Beschwerden und ekzematöse Reizungen. Die Sensibilisierung tritt nach MORRIS gewöhnlich 2 - 4 Wochen nach Arbeitsbeginn auf. Während die polymerisierten Endprodukte in der Kunststoffindustrie nur verhältnismässig selten allergisierend wirken, sind die Rohmaterialien und die beim Fertigungsprozess flüchtig entstehenden Zwischenprodukte - z.B. Staub - toxisch bzw. sensibilisierend.

Cumaronharz verursacht die wenigsten Krankheitsfälle. Bei seiner Herstellung kommen fast nur Alkali- und Säureverätzungen zur Beobachtung. BLUMENTHAL und JAFFÉ berichten sehr einleuchtend über Ekzemerkrankungen bei den Arbeiterinnen einer Fabrik, die mit Bakelitlack, chinesischem Holzöl, Schellacklösung, Terpentinöl, Hartpapier zu hantieren hatten. Durch funktionelle Hautproben wurde als Ursache der Erkrankung nur der Bakelitlack nachgewiesen. Die Proben mit verdünntem Bakelitlack waren nach 24 und 48 Stunden positiv, während sie von Kontrollpersonen tagelang ohne Reaktion der Haut vertragen wurden. Als Ursache des Ekzems wurde hier das Phenol (Karbolsäure) des Bakelits nachgewiesen. Es ist oft sehr schwierig zu sagen, ob das Phenol oder das Formaldehyd letztlich das Ekzem verursacht. Die bei der Herstellung oder Verarbeitung (durch Staub) des Bakelits auftretenden Hautreizungen erscheinen meist als akute Dermatitis des Gesichts und der Hände, manchmal als generalisiertes Ekzem. Der Verlauf ist langwierig, Rückfälle kommen vor. Auch erhöhte Schweissabsonderung und Nagelbitterkrankungen sind beobachtet worden.

Die durch Formaldehyd hervorgerufenen Dermatosen äussern sich mehr in einer Verminderung der Schweissekretion mit Gerbung der Haut, Auffaserung der Nägel sowie trockenen, tylothischen Ekzemen, teils in Form von Allergodermien mit akuter nässender Dermatitis. (33)

An Hand von Kranken zeigt uns auch Ernst SPRITZER das Krankheitsbild in seinem ganzen Verlauf. In dieser Fabrik zeigen die Arbeiter, die mit der Herstellung von Kunstharz - in der Hauptsache durch Eindampfen von Phenol und Formaldehyd - beschäftigt sind, die verschiedensten Grade einer gewerblichen Hauterkrankung. Der Patient kommt mit einer schwer ödematösen Schwellung der Haut des Gesichts, der Hände und der Unterarme in die Ambulanz. Die Schwellung ist oft so stark, dass die Finger wurstartig verunstaltet und eins oder beide Augen von den ödematösen Augenlidern verdeckt sind. Die Haut ist gerötet, fühlt sich heiss an und ist oft mit kleinen Bläschen bedeckt. Die Patienten klagen über starkes Hitzegefühl und Spannung in den befallenen Hautpartien. Gleichzeitig besteht ziemlich ausgeprägte Konjunktivitis und Reizung der Nasenschleimhaut, in einzelnen Fällen auch Bronchitis, einmal sogar blutig tingierter Auswurf. Unter kühlenden Umschlägen von Bor- und Resorcinwasser geht die starke Schwellung meist in einigen Tagen zurück. Die Bläschenbildung nimmt in den nächsten Tagen noch zu. Während die Blasen im Gesicht dann austrocknen und die Haut mit hellgelben Krusten versehen ist, kommen die Blasen an den Händen meist zur Vereiterung. Solche wiederholten Schübe von Blasen und Anhebung der Borken an den Händen erzeugen ein dem impetiginösen Ekzem sehr ähnliches Krankheitsbild, dessen Ausheilung unter indifferenten Salben mehrere Wochen in Anspruch nimmt. Die Haut ist dann noch längere Zeit trocken schuppig und gegen äussere Reize sehr empfindlich. Dass es nur die Formoldämpfe sind und nicht das Karbol, die hier hautreizend wirken, geht aus der Analogie mit den gar nicht so selten vorkommenden Formoldermatitiden hervor, die auch solche ödematösen und ekzematoïden Erscheinungen aufweisen, während die Kohlenwasserstoffe und Phenole teils Aetzwirkungen, teils hyperkeratotische Wirkungen an der Haut erzeugen. (ULLMANN).

Eine grosse Anzahl allergischer Ekzeme bei Gefolgschaftsmitgliedern in 2 Betrieben, die mit Kunstharzlösungen auf der Basis der von Formaldehyd-, Phenol-, Kresolkondensationsprodukten zu arbeiten hatten, beobachtete HUMPERDINK.

In dem ersten Betrieb wurden Holzfourniere mit in Wasser unter Ammoniak- bzw. Spirituszusatz gelösten Resinitharzen imprägniert, nach Trocknung und Sortierung um die verschiedensten Hohlkörper unter Bildung unschmelzbarer Phenoplaste gepresst. Von 35 Mitgliedern konnten bei 13 Frauen teilweise

recht ausgedehnte allergische Ekzeme festgestellt werden. Die durchgeführten Epicutanhautproben ergaben bei 7 Frauen eine deutliche positive Reaktion gegen Formaldehyd, bei 6 Frauen gegen Phenol, bei 7 Frauen gegen den unverdünnten flüssigen Resinitharz und bei 6 Frauen den mit H_2O stärker verdünnten Resinitharz. Die auffällig zahlreichen positiven Reaktionen gegen Phenol sind darauf zurückzuführen, dass der Trockenofen einen grossen Teil von Phenoldämpfen in den Arbeitsraum austreten liess, und die Kunstharzlösung verhältnismässig viel Ausgangsprodukte enthielt. Im 2. Betrieb wurden in grossem Umfang mit verschiedenen Bakelitlösungen Papierspulen und Hülsen getaucht, lackiert, gespritzt und geklebt. Die Untersuchung erstreckte sich auf 109 Gefolgschaftsmitglieder. Die meisten positiven Ergebnisse wurden gegen den mit Spiritus verdünnten Bakelitlack - nämlich 29 deutliche positive Reaktionen - erhalten. Gegen Formalin sprachen 21, gegen Bakelit (schwach verdünnt) 23, gegen Neoresit 4, gegen Neoresit verdünnt 20 Gefolgschaftsmitglieder an.

Die akuten, stark juckenden Ausschläge zeigten die deutlichen Merkmale eines allergischen Ekzems, wie sie oben beschrieben wurden. Auffällig war in der Regel die schnelle Abheilung des Ekzems in wenigen Tagen nach der Aufgabe der Arbeit mit den Kunstharzlacken. Einige Arbeiter blieben nach einmaligen Ekzemausbruch desensibilisiert und konnten weiter arbeiten, meist aber blieb die Überempfindlichkeit sehr nachhaltig.

Bei der Art des Arbeitsprozesses - tauchen, kleben, lackieren - ist hier in erster Linie die Ursache der Ekzeme im Formaldehyd zu sehen, da Phenol und Kresol viel schwerer verdampfen. Es wäre erstrebenswert bei der Herstellung solcher Kunstharzlösungen das Formalin und Phenol möglichst zu binden, dass es bei den verschiedenen Arbeitsgängen in möglichst geringem Masse aus den Lösungen frei wird.

In einer Fabrik, die mit der Verarbeitung von Phenol-Formaldehyd-Harzen zur Herstellung von Schleifscheiben erst gerade begonnen hatte, erkrankte im Laufe von 5 Monaten eine überraschend grosse Zahl männlicher und weiblicher Arbeiter an einer klinisch ziemlich eintönigen Dermatitis. (W. BRAUN). Für die aus Papier, Gewebe, Korund usw. bestehenden Schleifscheiben wurde ein sirupöses, honigfarbenes bis rotbraunes Phenol-Formaldehyd-Harz als Bindemittel benutzt. Der H_2O Gehalt dieser alkalisch-reagierenden zähen Flüssigkeit betrug etwa 20 %. Die Arbeiter waren der Berührung mit sirupösem Kunstharz, den Dämpfen und den überall herumliegenden Resten des glasharten, fertigen Kunststoffabfalls ausgesetzt. Im Durchschnitt begann die Krankheit nach 7 - 21 Tagen mit den typischen Hauterscheinungen (s. oben). Im Differentialblutbild befand sich bei vielen Kranken eine Vermehrung der Eo-

sinophilen (5 - 12 %) und im Verlauf des Leidens ein zeitweiliges Absinken der Lymphozyten. Die Leukozyten waren manchmal bis zu 12 000 vermehrt. Die epicutane Testung ergab in allen Fällen eine stark positive Reaktion mit dem sirupösen Halbkondensat. Das fertige Kunstharz wurde immer reizlos vertragen. Phenol und Formaldehyd allein ergaben nie einen positiven Ausfall, wohl aber die Lämpchen, die mit dem bei der Kondensation entstandenen Dampf in Berührung gekommen waren.

Die Gleichmässigkeit des klinischen Bildes, die Inkubationszeit von durchschnittlich 15 Tagen und der eindeutige Ausfall des Lämpchentests sprechen für eine in der Fabrik erworbene Sensibilisierung.

Es handelt sich also um Körper, die eine Zwischenstufe zwischen Ausgangsmaterial und fertigem, festem Kunstharz darstellen und die sowohl im sirupösen Halbkondensat als auch in den Dämpfen enthalten waren. In dem Halbkondensat liegt bereits ein echtes Phenol-Formaldehyd-Kunstharz vor. Es enthält noch genügend freie Reaktionsgruppen, um zum festen Kunstharzendprodukt auskondensieren zu können. Das Allergen der beobachteten Dermatiden ist wahrscheinlich in diesen kleinen reaktionsfähigen Kunstharzmolekülen enthalten, bzw. zu suchen.

Untersuchungen in einer Lackfabrik (H. RIEDEL, 48) bezüglich der "Lack-Krätze" - der beschriebenen Hautaffektionen bei der Herstellung von Kunstlacken - ergaben, dass alle Erkrankten mit Lösungsmittelgemischen arbeiteten, die als wesentlichen Bestandteil das Lösungsbenzol II (L II), ein Gemisch aromatischer Kohlenwasserstoffe mit einer Siedegrenze zwischen 135° und 180° enthielten. Als schädigender Faktor ist der Gehalt des technischen Lösungsbenzols an Phenolkörpern anzusehen. Die akut hautreizende Wirkung von L II wurde in mehreren Selbstversuchen festgestellt. Die chronische Einwirkung von L II wurde an Ratten festgestellt. Bei täglich dreimaliger Pinse- lung traten schwere Hauterscheinungen auf. Die Ratten starben nach 5 Tagen. --

Bei den Polierern findet man sehr oft - in 80 % - professionelle Dermatosen (49). Es kommen verschiedene Stadien von Dermatosen vor, von einer leichten erythematösen Dermatitis bis zu hartnäckigen, nässenden Ekzemen, die durch ein und denselben Reizstoff hervorgerufen sind. Die nähere Prüfung der verschiedenen Bestandteile der Lacke und Polituren ergab, dass nur Iditol, ein Kondensationsprodukt des Phenols und seiner Derivate mit Formaldehyd oder anderen Aldehyden, die Sensibilisierung und Erkrankung der Haut hervorruft. Die Anwesenheit des freien Phenols im Iditol verstärkt dessen reizhafte Wirkung.

A. WELCKER beobachtete in einem elektrotechnischen Grossbetrieb eine akute

Dermatitis bei jungen Frauen, die mit dem Aethoxylinharz Araldit - Ciba - und dem Härter 951 - hauptsächlich Triäthylentetramin - zu arbeiten hatten. Die Giessharze sind eine neu entwickelte Art von Kunstharzen. Man kann die flüssigen Harze mit einem Härtemittel anrühren und dann in beliebige Formen bringen, in denen sie zu sehr widerstandsfähigen Stoffen erstarren. Von den 14 Untersuchten waren 12 Seborrhoikerinnen, 8 davon ganz ausgesprochen. Von diesen litten 2 an geringer Akne des Gesichtes. Die Erkrankungen traten meist plötzlich auf und betrafen vorwiegend das Gesicht; sie zeigten das klinische Bild des seborrhoischen Ekzems. Das Gesicht war fettig, unregelmässig grossfleckig lachsrosa, in schweren Fällen lebhaft gerötet und leicht ödematös. Dieselbe Rötung zeigte sich oft an der vorderen Halsfläche. Die Umgebung der Augen und die retroaurikuläre Haut erkrankten wie beim seborrhoischen Ekzem üblich. Die zum Krankheitsbild gehörende Seborrhoea oleosa war auch mehr oder minder ausgeprägt. Erst beim 3. Ausgang war ausser der seborrhoischen Dermatitis im Gesicht ein primär chronisches Ekzem einiger beim Arbeiten stets mit Araldit beschmutzter Fingerspitzen zu finden, mit scharfer Begrenzung, schwacher Rötung und gross lamellöser Schuppung, erheblicher Verdickung und einigen Rhagaden. Eine Besichtigung des Betriebes zeigte, dass die Erkrankungen nicht nur bei direkter Berührung mit dem Giessharz, sondern auch im nahen Umkreis nach Verdampfung der Noxe und unter Hitzeeinwirkung auftraten. Epicutane Testungen mit 1 - 3 % Lösungen von Araldit und Härter in Aceton waren nur bei 5 Patienten positiv, und zwar viermal auf Araldit und einmal auf den Härter. Es war also nur bei einem Drittel der frisch Erkrankten eine Sensibilisierung nachzuweisen und fast ausschliesslich gegen Giessharz. Die Sensibilisierung tritt anscheinend nur langsam ein und beeinflusst den klinischen Verlauf zunächst nicht entscheidend.

Die Diagnose ist für den Facharzt schwierig. Die üblichen Kriterien des Gewerbeekzems d.h. Lokalisation und Epicutanprobe, versagen weitgehend. Im Winter zeigt sich eine Häufung der Krankheitsfälle, da zu dieser Zeit eine mangelhafte Durchlüftung der Arbeitsräume erfolgt. Die Verdunstung scheint ausschlaggebend zu sein. Der Härter ist stark alkalisch. Die Reizung entsteht in seborrhoischer Gesichtshaut, wie die Reizung durch das Alkali der Seife. Der Gedanke liegt nahe, die Alkalität des Härters durch einen sauren Puffer zu kompensieren. Eine angefertigte Polyäthylenglykolcreme mit einem pH von 4,5 hat sich sehr gut bewährt; seitdem keine neuen Erkrankungen. SCHUPPLI untersuchte 20 Belegschaftsmitglieder eines Betriebes, in dem Giessharz hergestellt wurde. Davon waren 6 hautgesund, obgleich sie schon seit vielen Jahren mit der Herstellung der Giessharze beschäftigt waren.

Epicutanteste mit Harzen und Härtern (in 1 %iger Lösung) fielen negativ aus. 8 Mann hatten bei intensiver Beschäftigung mit den Harzen leichte Hautreizungen. Die 3. Gruppe bestand aus 6 Arbeitern, die schon bei geringem Kontakt mit den Harzen schwere Ekzeme - Schwellung, Rötung, Papulovesikeln an den unbedeckten Hautstellen - bekamen. SCHUPPLI stellte keinen Zusammenhang zwischen Sensibilisierung und Dauer der Beschäftigung fest. Er schliesst daraus, dass es sich bei der Gruppe der Schwererkrankten "um besonders leicht sensibilisierende Individuen" gehandelt haben muss, besonders deshalb, weil diese auch gegen eine Anzahl der üblichen Routineteststoffe positiv reagierten.

Die "D.D." Lacke sind sogenannte Zweikomponentenlacke, die aus einem Lackteil - Desmophen-Polyester - und einem sogenannten Härter - Desmodur-Diisocyanate - bestehen (50). Sie enthalten keine Säure, sind also sowohl auf Holz als auch auf Metall anwendbar. Je nach der Art und Menge des Polyesters können härtere oder weichere Einstellungen erzielt werden. Während der Lackanteil - Desmophen - in gesundheitlicher Hinsicht als harmlos anzusehen ist, müssen beim Umgang mit dem Härter, Desmodur und dem fertigen gemischten D.D. Lack bestimmte Vorsichtsmassregeln eingehalten werden. Der abgebundene Lackfilm ist dagegen in gesundheitlicher Hinsicht völlig ungefährlich.

Seitdem die Verarbeitung von D.D. -Lacken in den letzten Jahren auf Grund der ausgezeichneten Pigmentierbarkeit, Haftfestigkeit und schnellen Trocknung eine starke Ausweitung erfahren hat, sind in Maler- und Lackierbetrieben immer wieder Erkrankungen aufgetreten, wie Verschleimung, Husten, Katarrhe der Atemwege, asthmatische Anfälle, Augenentzündungen, Kopfschmerzen, Unwohlsein, Erbrechen, Schlaflosigkeit.

Die Erkrankungen, vor allem der Atmungswege, durch die D.D. Lacke haben der Schwere und Zahl nach zeitweilig diejenigen durch Benzol übertroffen. Ein 37-jähriger Arbeiter z.B. erkrankte nach mehrwöchiger Tätigkeit in der Desmodur-Abteilung an Asthma, nach 1 1/4 Jahren an Emphysem und erheblicher Bronchitis, und zeigte rechtsventrikuläre Leitungsstörungen im EKG. Lappchenteste mit Desmodur 15 und Olivenöl zu gleichen Teilen waren nach 3 Tagen positiv. Keine passive Übertragung der Antikörper. FRIEBEL, Bonn machte Desmodur-Inhalationsversuche an Meerschweinchen. Bei den Sektionen fand er eitrigte Bronchitis, Pneumonie, Hyperplasien der Schleimhaut und toxisches Lungenödem. Damit ist eine toxische Schädigung beim Tier sichergestellt, ohne damit jedoch analoge Rückschlüsse beim Menschen führen zu können. - Auch BAADER beschreibt Erkrankungen mit Asthma, Urticaria, Durchfällen und Fieber bei Arbeiten mit Fussbodenlacken

und Entsiegelungsmitteln, deren Basis Isocyanate darstellen. Der Arbeiter muss gegen die Schäden bei der dauernden Verarbeitung von D.D.-Lacken besonders gut geschützt werden: sicher wirkender Abzug der Räume, obligatorische Verwendung von Spezialatemmasken, die leicht und oft aufgefrischt, bzw. mit einem neuen Einsatz versehen werden können, oder einer Gesichtsmaske mit Frischluftzuführung bei Verarbeitung von D.D.-Lacken in Behältern oder schlechtlüftbaren Räumen, notfalls auch Schutz der Hände durch Gummihandschuhe.

Zusammenfassung

Die Naturharze haben eine stärkere ekzematogene Wirkung als die Kunstharz-lacke (Hauptbestandteil: Phenol und ein Aldehyd, meistens Formaldehyd). Mit der vermehrten Herstellung von Kunstharz hat auch die Dermatitis zugenommen, charakterisiert durch Austrocknungserscheinungen der oberen Luftwege, asthmatische Beschwerden und ekzematöse Reizungen. Besonders schwere Hauterscheinungen werden durch Formaldehyd hervorgerufen (Verminderung der Schweißsekretion, Gerbung der Haut mit trockenen, tyloischen Ekzemen, teils Allergodermien mit nässender Dermatitis). Phenole erzeugen teils Ätz-wirkung, teils hyperkeratotische Wirkungen. Die Phenol-Formaldehyd-Halb-kondensate (Zwischenstufe zwischen Ausgangsmaterial und fertigem Kunstharz) rufen ebenfalls deutliche Sensibilisierung hervor mit Vermehrung der Eosinophilen und Leukozyten im Blut. - Eine Überempfindlichkeit gegen Giessharz äussert sich in dem Bild eines seborrhoischen Ekzems an Gesicht und vorderer Halsfläche und nur geringfügigen Veränderungen an Händen und Armen. Bei den "D.D." Lacken führen der fertig-gemischte Lack und der Härter, Desmodur, zu gefährlichen Erkrankungen, Augenentzündungen, Erbrechen, Kopfschmerzen, vor allem der Atmungsweise mit Asthma und Lungenemphysem.

7.) DURCH LEBENSMITTELFARBEN

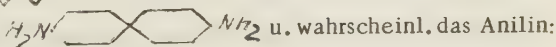
Mit der zunehmenden Bevölkerungsdichte und mit der Anhäufung der Menschen in den Städten - auch mit der Notwendigkeit, die Haushaltsführung zu vereinfachen - entstand nun zwangsläufig die industrielle Lebensmittelherstellung (während früher die Menschen ihre Lebensmittel fast ausschliesslich direkt vom Bauern erhielten), und zur Sicherung der Ernährung ergab sich die Notwendigkeit, Lebensmittel in grossem Umfang zu bevorraten. Dies wiederum führte zum Gebrauch chemischer Hilfsmittel, die der besseren Verarbeitung, Konservierung, Schonung und Färbung dienen (51). Der Umfang dessen, was gefärbt werden darf, wird sich also im Wesentlichen darauf beschränken, was man in der industriellen Lebensmittelzubereitung aus technischen Gründen zugestehen muss, um Lebensmitteln, die im Verarbeitungsprozess unansehnlich geworden sind, weil sie entweder die natürliche Farbe dabei verloren haben, oder weil sie von vornherein ein ansehnliches Äusseres nicht besitzen, durch eine leichte Färbung einen für den menschlichen Geschmack appetitliches und ansprechendes Aussehen zu geben.

Die fortschreitende Erkenntnis der physiologischen Wirksamkeit künstlicher Farbstoffe hat zur Folge, dass das Problem der Färbung von Lebensmitteln heute von anderen Gesichtspunkten betrachtet werden muss, als es noch vor kurzer Zeit der Fall war (52). Wenn auch die Frage der cancerogenen Wirkung von Azofarbstoffen beim Menschen bis heute nicht einwandfrei entschieden ist, so ist doch bekannt, dass eine Reihe dieser Substanzen mindestens eine Veränderung des Blutbildes hervorrufen, die vielleicht nicht sehr wesentlich sind, aber doch als Anzeichen von Eingriffen in den normalen Reaktionsablauf des Körpers und Zellstoffwechsels gedeutet werden müssen. Es muss also festgestellt werden, welcher Art der fremde Stoff ist, ob es sich um eine physiologisch indifferente Substanz handelt, oder ob sie als im weiteren Sinne physiologisch wirksam bekannt ist.

Von dem Aufbau der vielfach verwendeten aromatischen Amine gelten nach den Erfahrungen der Industrie am menschlichen Blasenkrebs als cancerogen das β -Naphthyl-amin.



das Benzidin:



u. wahrscheinl. das Anilin:

und das O-Toluidin:



Das Anilin - Phenylamin - ist der wichtigste Amidoabkömmling des Benzols. Es ist eine neutrale, farblose, ölige Flüssigkeit, die sich aber rasch an der Luft bräunt, und sich in jedem Verhältnis mit Alkohol, Äther, Benzol und Fett mischt.

Seit GRANDHOMME 1877 - Fabrikarzt der Hoechst Farbwerke - weiss man von Blasenstörungen durch Anilinderivate. Seitdem sind hunderte von Blasen-
geschwülsten bei Arbeitern der Anilinfarbstoffe bekannt geworden. So wurden z.B. durch eine Rundfrage in 18 Anilin-Fabriken 38 Fälle von derartigen Blasentumoren bekannt, von denen 18 tödlich verlaufen waren, während 17 operiert werden konnten (53). Die Mehrzahl der Geschwülste war bei solchen Arbeitern zu finden, die längere Zeit mit Anilin, Naphthylamin und homologen Basen zu tun hatten; in 7 Fällen waren die Arbeiter mit Benzidin allein beschäftigt. Die Erkrankung konnte nicht beobachtet werden bei Arbeitern, die erst kurze Zeit im Anilin-Betrieb tätig waren, oder bei solchen, die nur mit Nitrokörpern zu tun hatten. 1895 stellte der Chirurg REHN die Zusammenhänge fest, die zwischen dem Auftreten von Blasenkrebs und der Beschäftigung mit gewissen aromatischen Aminen bei den Chemiarbeitern der Teerfarbenfabriken, damals im Frankfurter Gebiet, bestanden (56, 57). Dieser Berufskrebs wird meistens als "Anilinkrebs" bezeichnet, obwohl nach heutiger Erkenntnis diese Bezeichnung bezüglich der Entstehung durch Anilin, nicht mehr ganz zutreffend ist. Richtiger würde man ihn als "Amin - Blasenkrebs" bezeichnen, denn das Blasenkarzinom ist ätiologisch kaum auf das Anilin, sondern auf die Zwischenprodukte, die bei der synthetischen Farbenfabrikation von Anilin entstehen, zurückzuführen. Alle gefährlichen Stoffe haben in ihrer Konstitutionsformel die Aminogruppe - NH_2 , seltener die Nitrogruppe - NO_2 . Die Stoffe, die in der Luft der Arbeitsräume in Dampf- oder Staubform auftreten, sodass die Beschäftigten in engen Kontakt mit diesen Chemikalien kommen, werden eingeatmet. Ein Mass für ihre Resorption ist das Auftreten dieser Amine im Harn. - Es ist dabei merkwürdig, dass nie Tumoren in der Lunge entstehen, sondern fast ausnahmslos in der Harnblase (54). Bis vor kurzem hat man angenommen, dass die Gifte mit dem Harn ausgeschieden werden und sich bei der Ansammlung des Urins in der Blase anreichern und so im Laufe der Monate und Jahre zur Wirkung auf die Schleimhaut gelangen.

Neuerdings nehmen FERGUSON und GAY eine subepitheliale Entstehung der Anilintumoren an, ausgehend von Gefässwucherungen, an die sich erst sekundär Epithelwucherungen anschliessen. Zugunsten dieser Theorie spricht auch folgende Beobachtung von A. MÜLLER (56). Es handelt sich um ein Ureterpapillom, kombiniert mit Blasenpapillom bei einem Benzidinarbeiter. Der

1895 geborene Mann hat 1913 - 1921 mit Benzidin gearbeitet. Nach einer Latenzzeit von über 20 Jahren tritt im September 1935 erstmals Blut im Urin auf. Die Cytoskopie ergibt eine flache, papilläre Wucherung im Blasenboden links; die Probeexcision ein gutartiges Papillom. Die Koagulation desselben bringt Heilung. Aber auch nach der Heilung enthält der Urin dauernd rote Blutkörperchen und Leukozyten. Dann zeigt sich plötzlich starke Hämaturie mit Nierenkolik links und Blutung aus dem linken Ureter. Nephrektomie und Extirpation des Ureters zeigten einen breitgestielten Tumor, der das ganze Ureterlumen verlegte. - Jetziger Befund: Primärer Uretertumor (aus Übergangsepithel ohne infiltratives Wachstum), sekundär aufsteigende Pyelonephritis, sekundär absteigende Blasengeschwulst. -- Ureterpapillom und Blasenpapillom sind möglicherweise als Folge der gleichen Ursache, im Sinne FERGUSON's und GAY's unabhängig voneinander entstanden. -- Der Anilinkrebs der Industrie, soweit er aus der Anilinerstellung selbst herrührt, tritt durch die Verbesserung der apparativen Einrichtungen heute praktisch nicht mehr auf. Alles in allem beschränkt sich der heutige Blasenkrebs in der Industrie auf wenige Fälle, die meist ihre Ursache infolge der langen Latenzzeiten viele Jahre zurückliegend haben.

In Tierversuchen konnte zuerst gezeigt werden, dass das reine Anilin trotz seiner starken, akuten Wirkung auf den Blutfarbstoff, (Oxydation des Blutfarbstoffes zu Methaemoglobin) auch bei jahrelanger Gabe keine irreversiblen Schäden verursacht und vor allem keinen Krebs erzeugt. Der Organismus ist also in der Lage, das zugeführte Anilin fortlaufend zu entgiften und die entstandene Giftwirkung zu beseitigen. Eine chronische Anilinvergiftung gibt es - wenigstens an der Ratte - nicht.

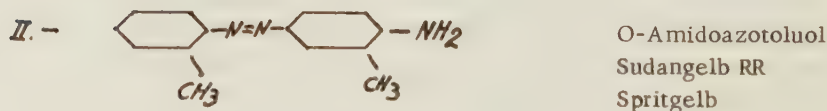
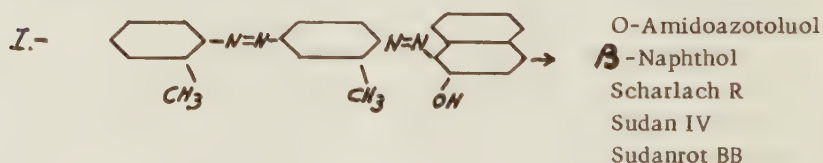
Tierexperimentell ist ein sicherer Nachweis für cancerogene Wirkung bisher nur für das β - Naphthylamin erbracht. Auch für den Menschen scheint es am stärksten cancerogen zu sein. Man hat deshalb seinen direkten Gebrauch für die Herstellung von Farbstoffen in der Industrie fast allgemein aufgegeben, und bei der Verwendung als Zwischenstufe für die Herstellung anderer Produkte hat man es auch durch Einführung - zwar nur vorübergehend - in die Sulfogruppe in die 1-Stellung unschädlich machen können. Die Sulfogruppe lässt sich, nachdem die weiteren Operationen durchgeführt sind, wieder leicht abspalten. -- Bei den Toluidinen, handelt es sich wahrscheinlich um nur schwach cancerogene Stoffe. Für O- und M-Toluidin ist die cancerogene Wirksamkeit nach Tierversuchen von ECKMANN und STÖMBECK wahrscheinlich, p-Toluidin gilt nach Tierversuchen als nicht cancerogen. Der Umgang mit Farbstoff-Fertigprodukten ist dagegen sowohl in den Erzeugerwerken als auch in den verarbeitenden Betrieben im allgemeinen nicht

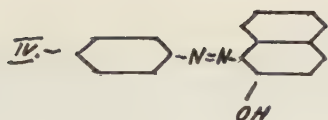
mit Beobachtungen von Blasenkrebs belastet, wenigstens nicht in der deutschen Farbstoffindustrie. In der englischen Literatur sind einige Blasenkrebsfälle aus der Herstellung des Farbstoffes Fuchsin und Auramin beschrieben, jedoch auch hier ist mit Sicherheit nicht festzustellen, ob diese Fälle bezüglich ihrer Ursache dem Farbstoff oder nicht viel mehr den zu seiner Herstellung benötigten Ausgangsprodukten, z.B. Dimethylanilin, zuzuschreiben sind.

Durch Beobachtungen, die bei tierexperimentellen Arbeiten in Deutschland im Jahre 1936 von FISCHER-WASELS und im Jahre 1924 von M.B. SCHMIDT mit Scharlach R, danach 1932 von YOSHIDA mit O-Amidoazotoluol und anschliessend von KINOSITA (Japan) im Jahre 1936 mit Dimethylamidoazobenzol gemacht wurden, wurde überhaupt zum 1. Mal die Aufmerksamkeit auf die cancerogenen Eigenschaften einiger Azofarbstoffe gelenkt.

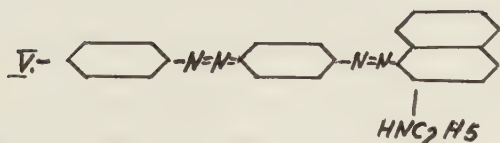
Aufgrund der bisherigen experimentellen Erfahrungen tritt diese Wirkung nur bei bestimmten Azofarbstoffen auf, die zur Gruppe der fettlöslichen Farbstoffe gehören. Sie ist bei den wasserlöslichen Stoffen im allgemeinen nicht vorhanden.

Im Tierexperiment erwiesen sich als cancerogen folgende fettlösliche Farbstoffe (58):

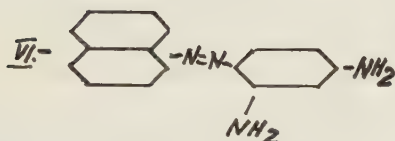




Anilin- β -Naphthol
Sudanorange R, Sudan I



Amidoazobenzol
N-Aethyl- β -Naphthyl-
Sudanrot 7B amin



α -Naphthylamin- 2, 4 Dia-
minobenzol,
Sudanbraun RR

Da die Azofarbstoffe im Organismus durchweg mehr oder weniger an der Azobrücke reaktiv unter Bildung der entsprechenden Aminoverbindungen gespalten werden, ist die Frage naheliegend, ob bei cancerogenen Azofarbstoffen dem Farbstoff selbst die Wirkung zukommt, oder ob nicht die Spaltstücke als aromatische Amine die Träger der cancerogenen Wirkung sind. Experimentell konnte die Frage bisher nicht entschieden werden. Es scheint daher zweckmässig, solche Azofarbstoffe, bei deren Reduktion aromatische Amine mit bekannter oder angenommener cancerogener Wirkung entstehen können, von der Lebensmittelfärbung auszuschliessen. Ergebnisse, die in neueren Untersuchungen an Hand isomerer Aminoazotoluole und der Methylsubstitutionsprodukte des Dimethylamidoazobenzols am Tier gewonnen worden sind, sprechen eher dafür, dass es der ungespaltene Farbstoff ist der cancerogen wirkt. Die Reduktion kann bereits im Lebensmittel, jedenfalls aber im Darminhalt einsetzen. Man kann sich daher nicht darauf verlassen, dass solche Farbstoffe, die offensichtlich nicht resorbierbar sind, nicht noch zur Resorption von aromatischen Aminen führen können. Derartige Amine können unter anderem die

Bildung von Heinzkörperchen veranlassen.

Am eingehendsten ist das Dimethylaminoazobenzol - DAB -, auch "Buttergelb" genannt, untersucht, das in der Lebensmittelindustrie früher eine grosse Rolle spielte.

DRUCKREY und KUPFMÜLLER beobachteten bei Fütterungsversuchen an Ratten ein Lebercarcinom. Sie zeigten, dass die cancerogene Wirkung hier einen Summationseffekt darstellt, der durch kleine Dosen über lange Zeit ebenso ausgelöst werden kann, wie durch grosse Dosen über kurze Zeit gegeben. "Summationswirkung".

Sehr viele Bemühungen sind darauf gerichtet gewesen, den Wirkungsmechanismus dieses Effektes und den Zusammenhang mit seiner chemischen Konstitution aufzuklären. Er kann nicht auf die beiden aromatischen Amine zurückgeführt werden, die bei der reduktiven Spaltung der Azogruppe entstehen, denn schon relativ geringfügige Variationen in der linken wie in der rechten Hälfte des Moleküls können zu einer Verminderung oder zu einer Verstärkung der cancerogenen Wirkung führen (56).

Die OH-Gruppe gibt dem Farbstoff einen hydrophylen Charakter, ebenso wie die SO_3H -Gruppe. Beide heben die cancerogene Wirkung auf. Die Einführung einer Methylgruppe in die 4'(-para) Stellung brachte nicht nur die cancerogene Wirkung praktisch zum Verschwinden, sondern die Tiere zeigten auch ein besseres Wachstum. Die Erklärung kann darin liegen, dass die Methylgruppe im Organismus zur Carboxylgruppe oxydiert wird, die einerseits den Farbstoff im Sinne einer cancerogenen Wirkung entgiftet und andererseits bei der Aufspaltung zu der wachstumsfördernden para-Aminobenzolsäure führt. Die Substitution durch Fluor in 4'-Stellung aber bringt eine erhebliche Verstärkung der Wirkung des Dimethylaminoazobenzols. Einführung der Hydroxylgruppe in 3'-Stellung hebt die Wirkung auf.

Der Organismus vermag im DAB die Methylgruppe durch Wasserstoff zu ersetzen (entmethylieren). Bei den Tierversuchen konnte man nach der Verfütterung von DAB Monomethyl- und Amino- Azobenzol in der Ausscheidung feststellen.

Die relative Dosis an Dimethylaminoazobenzol, die vom Menschen durch eine Lebensmittelfärbung praktisch während seines Lebens aufgenommen werden könnte, liegt rechnungsgemäss weit unter der kritischen Gesamtdosis am Tier (51), sofern es erlaubt ist, hier einen solchen Vergleich vorzunehmen.

Wenn aber trotzdem heute in der Lebensmittelindustrie auf diese Monoazofarbstoffe verzichtet wird, so geschieht dies, weil sie entweder anderweitig toxische Wirkungen z.B. energische Abführwirkungen gezeigt haben, oder weil sie bei der Reduktion cancerogenverdächtige Amine liefern könnten.

Farbstoff I), der fettlösliche Azofarbstoff Scharlachrot, wurde 1906 von FISCHER-WASELS im Pathologischen Institut in Bonn zu Tierversuchen herangezogen, die schon damals zum Ziel hatten, durch chemischen Reiz, nämlich durch wiederholte subcutane Injektion verschiedener chemischer Stoffe, zu einer experimentellen Krebserzeugung zu gelangen. Neben gewöhnlichen Ölen und Fetten injizierte er demnach subcutan am Kaninchenohr auch ein mit Scharlach R bis zur Sättigung gefärbtes Öl und erhielt damit zum ersten Mal Bilder, die dem Hautcarcinom sehr ähnlich waren und eine lebhafte Neubildung des Epithels in Form von starken Epithelwucherungen zeigten, die allerdings beim Absetzen des Stoffes wieder zurückgingen.

SCHMIDT, Würzburg, hat 1924 bei Vitalfärbungsversuchen mit Scharlach R Adenome in der Leber festgestellt, und der Japaner YOSHIDA erbrachte dann 1932 eindeutig den Beweis für die cancerogene Wirkung des O-Amidoazotoluols, das bei Fütterung an der Ratte zu Lebertumoren führte.

Auch bei den Farbstoffen IV, V und VI ist eine cancerogene Wirkung an der Leber festgestellt worden. Die beiden letzten Farbstoffe erhalten in ihrem Aufbau aromatische Amine, die nach der Erfahrung der Industrie am Blasenkrebs des Menschen als cancerogenverdächtig anzusehen sind.

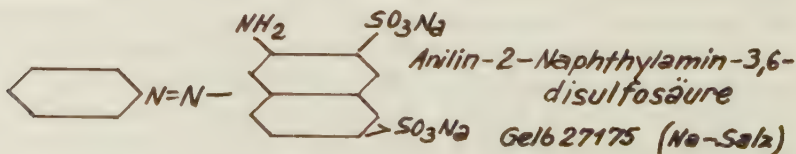
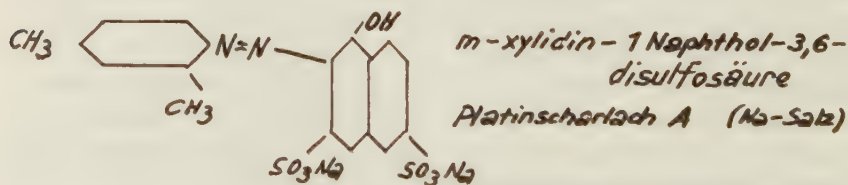
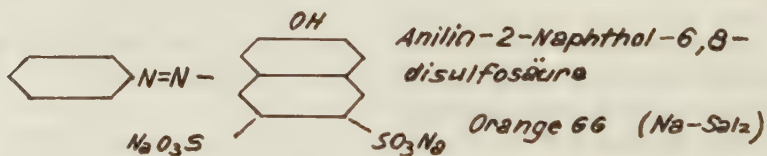
Hier sei folgendes Beispiel erwähnt:

TRAUB (59) berichtet von einem 29-jährigen Mann, der viel mit Früchten umgeht, dass er seit 7 Jahren auf Händen und Gesicht einen Hautausschlag zeigt, der zuerst als Arsendermatitis diagnostiziert wurde. Läppchenproben zeigten positive Reaktionen auf gefärbte Schalen von Orangen, Citronen, Grapefruits und Mandarinen. Ungefärbte Schalen ergaben keine Reaktion. Marion SULZBERGER sagt dazu, dass Sudanfarbstoffe dafür bekannt seien, Dermatitis hervorzurufen. Es fragt sich, ob der natürliche Farbstoff auch eine Rolle in der Ätiologie spielt. Er selbst hat bei einer Köchin beobachtet, dass das Schälen von Mohrrüben Hauterscheinungen hervorrief. Sie war gegen Carotin überempfindlich. TRAUB berichtet, dass dieser Patient positiv auf gelbes O-Toluidin, aber negativ auf die verschiedenen Sudanfarbstoffe reagierte. Und wenn er 10 Minuten eine gefärbte Orange in Händen hielt, zeigten sich auf seinen Fingern ein beginnendes Erythem und kleine Bläschen.

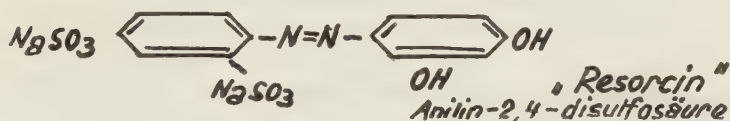
URBACH (60) berichtet von einer Cironendermatitis: ein 18-jähriger Bursche, der seit 8 Tagen beim Sortieren von Citronen mithilft, bemerkt, dass er seit dieser Zeit einen Ausschlag im Gesicht hat, wofür er den aus der Schale ausgespritzten Saft verantwortlich macht. Nach Abklingen der Dermatitis faciei wurden funktionelle Hautprüfungen mit Citronen- und Orangenschalen sowie Citronenfruchtsaft auf der Körper- und Gesichtshaut durchgeführt. Auflage

einer Citronenschale auf die Gesichtshaut hat eine starke, umschriebene Entzündung mit Blasenbildung zur Folge. Einlage von Citronenschalen in ein Nasenloch verursacht starke Niessattaken, von Orangenschalen dagegen nicht. Die übrigen Testproben sind negativ. Der Fall wird als akute Sensibilisierung der Gesichtshaut gegen das ätherische Öl der Citronenschale aufgefasst. Aber es sei nochmal hervorgehoben, dass bei der Herstellung der fettlöslichen Farbstoffe in der Insustrie, wobei man über jahrzehntelange Erfahrung verfügt, keine Fälle von Krebserkrankungen durch diese Farbstoffe bekannt geworden sind.

Unter den wasserlöslichen Azofarbstoffen, soweit sie für Lebensmittel Verwendung finden, befanden sich bislang einige, auf die man in der Praxis glaubte, nicht verzichten zu können, die in ihrem Aufbau aber aromatische Basen enthalten, welche aus den dargelegten Gründen nicht erwünscht sind. Es handelt sich dabei besonders um folgende (57, 58):

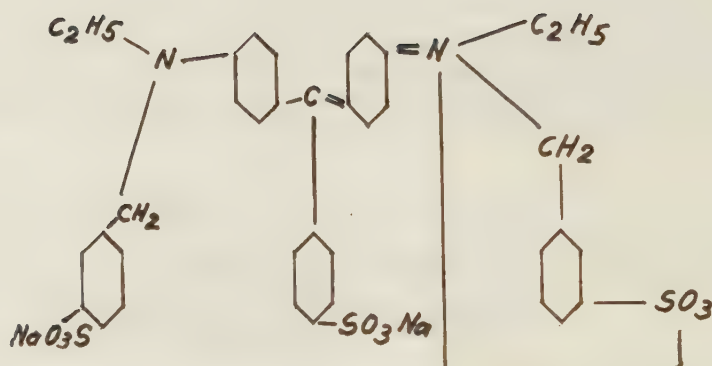


Bei der Aufspaltung im Organismus muss mit dem Auftreten der entsprechenden Basen, also Anilin oder Xylidin, gerechnet werden. Wasserlösliche Lebensmittelfarbstoffe aus der Reihe der Azofarbstoffe wurden an Katzen und zum Teil an Ratten verfüttert und die Zahl der Heinzkörperchen enthaltenen Erythrozyten laufend verfolgt. Farbstoffe, die als Komponente aromatische Amine, wie Anilin, im Aufbau enthielten, führten zu einer starken Vermehrung dieser Zahl und zu der Erzeugung von Methämoglobin. Nach Einführung von Sulfogruppen in die Anilinkomponente fiel dieser Test negativ aus, z. B. bei dem Farbstoff "Chrysoin" SGX:



Die Farbstoffe wurden daraufhin in der Konstitution umgestellt, dass alle Komponenten, die als Spaltstücke wieder auftreten können, wasserlösliche Sulfogruppen enthalten. Mit Ausnahme von Schwarz 5410 befanden sich die neuen Farbstoffe 410 Tage im Dauerfütterungsversuch an Ratten, wobei im Durchschnitt 5,9 g Farbstoff pro Versuchstier aufgenommen wurden. Die gefütterten Tiere hielten sich in ihrem Wachstum völlig normal und zeigten keine Schädigungen an.

Bisher haben sich in dieser Klasse keine cancerogenen Farbstoffe aufgezeigt. Eine Einschränkung ist allerdings zu machen, als neuerdings durch Arbeiten südafrikanischer Forscher (GILLMANN und Mitarbeiter, 62) über Retikulosarkome in der Leber berichtet worden ist, die durch den Farbstoff: Trypanblau ausgelöst worden sind, eine Beobachtung, die bisher mit keinem Stoff gemacht worden ist. Bei der reduktiven Spaltung bildet sich das carcinogene 3,3'-Dimethylbenzidin (O-Toluidin), das vom Darm resorbiert wird (63). Nachdem aber bekannt geworden ist, dass bei der parenteralen Verabreichung einiger wasserlöslicher Farbstoffe dieser Gruppe gewisse cancerogene Effekte auftreten, die mit Verfütterung nicht zu erreichen sind, ist es erforderlich, auch diese Resultate zu erörtern. Die ursprüngliche Beobachtung über die Möglichkeit durch wiederholte Injektionen von Lichtgrün SF (Triphenylmethanfarbstoff) gelblich lokale Sarkome zu erzeugen, ist von mehreren Seiten bestätigt und zum Teil auf einige dem Lichtgrün SF chemisch nahverwandte Stoffe ausgedehnt worden. Ähnliche Effekte wie Lichtgrün, sogar mit klei-



nerer Dosierung, sind von HECHT mit Schwarz 5410, Thiazinbraun und Nigrosin, beobachtet worden. Ferner erzeugen dieselbe Wirkung: Patentblau AE, Rhodamin B und 6G, Fluroescein-Natrium und Eosin (56).

Dermatitiden, die durch den Anilinfarbstoff Orange I (das Salz des p-sulfo-benzen-azo-alpha-naphthol) auftreten, beobachteten NORMANN und GOLDSMITH (61) in einer Candy-Fabrik. Hier kamen die Arbeiter mit einem orangegefärbten Zucker in Berührung und erkrankten an juckendem Hautausschlag an den Händen, im Gesicht und Nacken. Der Zucker wurde zur Herstellung der bekannten Halloweencandy in eindringlich gefärbtem Zustand verwendet. Man testete mit den verschiedensten Zuckern und Substanzen, die in Frage kamen. Dabei zeigte sich in vielen Fällen, dass einzig und allein der Orangenzucker eine erythematöse bis bullöse Hautreaktion verursachte. Deshalb wurde der betreffende Zucker aus der Fabrikation gezogen, und seit dieser Zeit sind weder Hautausschläge noch gastrointestinale Beschwerden mehr gemeldet worden. Der verwendete Orange I Farbstoff ist schon länger als hautschädigender Stoff bekannt. Von den übrigen Farbstoffklassen sind nitrogruppenhaltige Farbstoffe, wie sie sich zum Beispiel auch unter den Lebensmittelfarben anderer Länder befinden, ausgeschlossen worden, weil Nitrogruppen im allgemeinen als physiologisch stark reaktionsfähig anzusehen sind. Ebenso wurden auch Farben von ausgesprochen basischem Charakter vermieden.

Zum Schutze der Bevölkerung vor möglichen gesundheitlichen Schädigungen durch Lebensmittelzusätze, vor allem durch Farbstoffe, wurde 1949 eine Farbstoff-Kommission der "Deutschen Forschungsgemeinschaft" gegründet (65). In bisher 9 Mitteilungen hat die Farbstoff-Kommission die Ergebnisse ihrer Arbeiten veröffentlicht. Sie enthalten unter anderem die Grundsätze für die Beurteilung der Farbstoffe und ihrer Verwendung für die Färbung von Lebensmitteln, ferner Listen der als unbedenklich angesehenen Farbstoffe für verschiedene Verwendungszwecke, sowie eine toxikologische Beurteilung der Lebensmittelfarbstoffe. In den Mitteilungen heisst es:

1. Grundlebensmittel dürfen grundsätzlich nicht künstlich gefärbt werden. Soweit aus besonderen Gründen eine Färbung gestattet werden soll, bedarf es hierzu einer ausdrücklichen Genehmigung im Gesetz.
2. Für die Färbung von Lebensmitteln dürfen nur solche Farbstoffe zugelassen werden, deren Unbedenklichkeit erwiesen ist, und die auch bei dauernder Aufnahme keinerlei gesundheitsschädigende Wirkung haben.
3. Für die zur Färbung von Lebensmitteln zugelassenen Farbstoffe müssen von Seiten des Gesetzgebers besondere Reinheitsanforderungen vorgeschrieben werden.
4. Die künstliche Färbung der Lebensmittel ist in allen Fällen zu deklarieren, sofern nicht der Gesetzgeber von dieser Pflicht Ausnahmen zulässt.
5. Die Zusätze müssen nachweislich unschädlich für die menschliche Gesundheit sein, und für ihre Anwendung muss ein wirkliches Bedürfnis bestehen; die zugesetzte Menge muss so gering wie möglich sein. Die Liste der "Lebensmittel-Farbstoffe", enthält Farbstoffe, die bei der Prüfung in langdauernden, über die ganze Lebensdauer ausgedehnten Tierversuchen keine giftigen cancerogenen oder keimschädigenden Eigenschaften erkennen liessen. Sie werden deshalb als unbedenklich für die menschliche Gesundheit angesehen. Nur sie können als Lebensmittelfarbstoffe erlaubt werden. Alle anderen Farbstoffe gelten für Lebensmittel als nicht duldbar. Die Liste A umfasst heute 19 unbedenkliche Farbstoffe. Die Liste B umfasst einige als "bedingt" zugelassene Farbstoffe.

Da die in der Liste A aufgeführten Farbstoffe nicht für alle Zwecke verwendbar sind, wurden für besondere scharfumrissene Verwendungsbereiche weitere Farbstoffe und Pigmente zugelassen. ---

- a. Zur Oberflächenbehandlung (z.B. Schminken und Pudern) von Süßwaren : Kaliumkarbonat- und Sulfat, Titandioxyd "rein" (unverschnitten) Eisenoxydfarben (natürliche und künstliche), Gold, Silber

- und Aluminium in Form von Blattmetall oder als Pulver, Aluminium und Kalziumlacke der zugelassenen Lebensmittelfarbstoffe.
- b. Zur Färbung von Gelbwursthüllen: Gelb 27175 N und Chrysoin S.
- c. Zum Anfärben von Käsewachs: Litholrubin BK.
- d. Zur Anfärbung von Ostereierschalen: Die basischen Farbstoffe Auramin, Rhodamin B extra, Methylviolett, Viktoriablau R und B, Brillantgrün; die sauren Farbstoffe Acilancrocein MOO, Acilanyviolett D 4 BN extra, Acilanechtgrün 106, Acilinbrillantblau FFR, Orange S XX, Naphtholgrün B.

Einige Farbstoffe wurden nicht aufgenommen, obwohl sie nach den vorliegenden Prüfungsergebnissen als "unbedenklich" gelten können, weil ein Bedürfnis zu ihrer Anwendung nicht anerkannt werden konnte und weil ihre Aufnahme in die Liste zu einer unnötigen Färbung von Lebensmitteln führen könnte.

Die toxikologische Beurteilung eines Lebensmittelfarbstoffes muss unabhängig davon sein, ob er natürlicher oder synthetischer Herkunft ist. Die natürliche Herkunft eines Farbstoffes kann noch keine Gewähr für seine Harmlosigkeit bieten. Die in den gebräuchlichen Lebensmitteln enthaltenen Substanzen werden als wahrscheinlich harmlos angesehen. Auch für Naturfarbstoffe ist die Anwendung in chemisch reiner Form, oder in einer Herstellungsform zu fordern, die gesundheitsschädigende Wirkungen ausschließt. Der Nachweis der Unbedenklichkeit ist tierexperimentell zu erbringen. Nach dem heutigen Stand der Erkenntnisse werden folgende Naturfarbstoffe als unbedenklich angesehen:

Karotin, Karotinoide, Chlorophyll und Chlorophyllen, Kupfer-Komplex (der Gehalt an ionogenem Kupfer darf 0,03 % nicht übersteigen . Maximale Konzentration an Chlorophyllin-Kupfer-Komplex in Lebensmitteln $\sqrt{250 \text{ mg}\% = 20 \text{ mmg } \% \text{ Cu}}$), natürlicher Cochenillefarbstoff, Lactoflavin, Anthocyane aus gebräuchlichen Lebensmitteln.

Lebensmittelfarbstoffe dürfen Chromate, Quecksilber, Selen, freie aromatische Amine und höhere aromatische Kohlenwasserstoffe nicht enthalten. Die Farbstoffe und Farbstoffzubereitungen dürfen ferner nicht mehr als 5 mg/kg (ppm) Arsen, 200 mg/kg (ppm) Antimom, Barium, Blei, Chrom, Cadmium, Kupfer, Thallium, Zink, Cyan-Verbindungen und Nitrite, einzeln oder zusammen enthalten, sowie keine nachweisbaren, gesundheitlich bedenklichen Mengen von physiologisch unzuträglichen Lösungsmitteln oder anderen chemischen Stoffen. - Wasserlösliche Farbstoffe für Lebensmittel dürfen nicht mehr als 0,2 % ätherlösliche Bestandteile enthalten.

Es ist zu erwarten, dass durch die ergriffenen Schutzmassnahmen eine weit-

gehende Einschränkung der berufsbedingten Krebserkrankungen erfolgt. Wichtig ist die frühzeitige Erkennung eines cancerogenen Stoffes durch entsprechende Tierversuche, die sich aber bei der Vielzahl der Produkte naturgemäss auf solche Stoffe beschränken muss, bei denen ein begründeter Verdacht auf Cancerogenität vorliegt, z.B. in Folge chemischer Verwandtschaft.

Zusammenfassung

Von den aromatischen Aminen, die zum Aufbau der Farbstoffe verwandt werden, gelten als cancerogen das Anilin, Benzidin, β -Naphthylamin und das O-Toluidin.

Blasenstörungen und -geschwülste bei Arbeitern mit Anilinfarbstoffen sind wohl kaum auf das Anilin selbst zurückführen, sondern auf andere aromatische Zwischenprodukte, die bei der Farbherstellung entstehen und die Aminogruppe - NH_2 - aufweisen. ("Amin - Blasenkrebs"). Man nimmt eine subepitheliale Entstehung der Anilintumoren an, die von Gefässwucherungen ausgehen und an die sich erst sekundär Epithelwucherungen anschliessen.

In Tierversuchen zeigte das reine Anilin keinen Krebs. Eine sichere cancerogene Wirkung zeigte hier nur das β -Naphthylamin. Für das o- und m-Toluidin ist die cancerogene Wirkung wahrscheinlich.

Bei der Herstellung der fettlöslichen Farbstoffe in der Industrie sind bisher keine Fälle von Krebserkrankungen beobachtet worden. - Tierexperimentell erwiesen sich folgende fettlösliche Azofarbstoffe als cancerogen: Buttergelb, Scharlachrot, Sudangelb, Sudanorange, Sudanrot 7B und Sudanbraun RR. Es besteht die Frage, ob hier die Azofarbstoffe selbst, oder die Spaltstücke als aromatische Amine die Träger der cancerogenen Wirkung sind. Die Amine können die Bildung von Heinzkörperchen veranlassen.

Das Dimethylaminoazobenzol führt bei Verfütterung an Ratten zu Lebercarcinom ("Summationwirkung"). Durch geringfügige Substitutionen in der linken wie in der rechten Hälfte des Moleküls kann die cancerogene Wirkung vermindert (durch OH- oder SO_3H -Gruppe) oder verstärkt (Fluor in 4' Stellung) werden. Der Organismus vermag in DAB die CH_3 -Gruppe durch Wasserstoff zu ersetzen. Auch die anderen Farbstoffe führen bei Fütterung an Ratten zu Lebertumoren. Das Scharlach R zeigte bei subcutanen Injektionen am Kaninchenohr starke Epithelwucherungen, die beim Absetzen des Stoffes wieder zurückgingen.

Gefärbte Schalen von Orangen und Citronen führen oft zu Dermatitis an Gesicht und Händen, die durch Sudanfarbstoffe oder o-Toluidin hervorgerufen werden können.

Bei einigen wasserlöslichen Azofarben musste man bei der Aufspaltung im Organismus mit dem Auftreten aromatischer Basen (Anilin, Xylidin) rechnen. In Fütterungsversuchen an Katzen zeigten sie eine starke Vermehrung der Heinzkörperchen und Erzeugung von Methämoglobin. Nach Einführen von Sulfogruppen in die Anilinkomponente (z.B. bei dem Farbstoff "Chrysoin") fiel der Test negativ aus. Die Tiere zeigten keine Schädigung, und die Farbstoffe keine cancerogenen Eigenschaften.

Aber durch parenterale Verabreichung einiger wasserlöslicher Farbstoffe kam es zu cancerogenen Effekten. Wiederholte Injektionen von Lichtgrün SF erzeugten lokale Sarkome. Dieselbe Wirkung bei: Schwarz 5410, Thiazinbraun, Nigrosin, Patentblau AE, Rhodamin B und 6G, Fluorescein - Na und Eosin.

Listen, herausgegeben von der "Deutschen Forschungs-Gemeinschaft" gegen gesundheitliche Schädigungen durch Lebensmittelfarben, enthalten die toxikologische Beurteilung der Lebensmittelfarben und Aufzeichnungen der als unbedenklich angesehenen Farbstoffe für verschiedene Verwendungszwecke.

GESAMTZUSAMMENFASSUNG

In der Färberei kommt es durch Anilinfarben zu Verätzungen an den Augen, durch Chromate zu Geschwüren an der Haut, Nasenseidewandperforation und Bronchialkrebs.

Ekzematöse, nekrotische Veränderungen zeigen sich an den Nägeln durch Anilinfarben, an der Haut vorwiegend durch Dinitrobenzol und den Farben vom Naphthol-AS-Typ, bei denen die Azogruppe $N=N$ in die stark reizende NH_2 -Gruppe übergeführt wird. Im Sinne einer solchen Sensibilisierung wirken die Echtrotsalze mit Naphthol AS, die Rapidechtfarben (Naphthol AS = Nitrosamin) ferner die Benzolabkömmlinge Hämatoxylin und Bismarckbraun und zahlreiche Zwischenprodukte, die während des Arbeitsvorganges entstehen können. Die Farben der Nitro- und Aminogruppe wandeln Hämoglobin in Methämoglobin um, führen zu Cyanose, Übelkeit und Bewusstlosigkeit. In der Pelzfärberei und im Friseurgewerbe verursacht das Paraphenyldiamin, das auf der Haut zu Chinon oxydiert wird, schwer akute und chronische Ekzeme und schwere asthmatische Anfälle. Man versuchte die Toxizität durch Substitutionen herabzusetzen, erhielt dadurch aber eine Verminderung der Farbqualität. Die dunklen Farben werden durch höhere Oxydationsprodukte erzeugt und reizen daher stärker.

Bei Malern und Anstreichern werden Schädigungen durch die Anilinfarben, arsenhaltige Farben und Bleifarben hervorgerufen, hauptsächlich aber durch die Farbersatzmittel: Terpentin und Benzol. Terpentin ist ein obligater Reizstoff, die Ekzeme zeigen starke Neigung zu Rezidiven. Die Gemische von Benzol und aliphatischen Lösungsmitteln sind umso schädlicher, je mehr höhersiedende Bestandteile sie enthalten.

Bei den Nitrolacken werden durch das Spritzverfahren Dämpfe entwickelt, die einen reizenden Einfluss auf die Haut, Schleimhäute der Augen und Atemwege haben, sowie Störungen des Nervensystems. Die schädigende Noxe liegt vorwiegend in den Lackverdünnern und Lösungsmitteln (Toluol, Xylol, Hydroterpin, Benzin). Sie bringen die Haut zur Entfettung und gesteigerten Schweißabsonderung, sodass andere hautreizende Stoffe leicht einwirken können.

Die Kunstharzdermatitis charakterisiert sich durch Austrocknungserscheinungen der oberen Luftwege, asthmatische Beschwerden mit Emphysembildung und stark ekzematösen Reizungen. Die schädigende Wirkung beruht in der Hauptsache auf Phenol und Formaldehyd. Überempfindlichkeit besteht ferner gegen Giessharze, die eine seborrhoisches Ekzem erzeugen und gegen den Härter "Desmodur" der D.D. Lacke.

Die Blasengeschwülste bei Arbeitern mit Anilinfarben sind nicht auf das Anilin selbst, sondern auf die entstehenden aromatischen Zwischenprodukte, die die NH_2 -Gruppe aufweisen, zurückzuführen. ("Anilin - Blasenkrebs"). In Tierversuchen zeigt das reine Anilin keinen Krebs. Eine cancerogene Wirkung ist sicher für das β -Naphthylamin und wahrscheinlich für o- und m-Toluidin. Bei Herstellung fettlöslicher Farbstoffe in der Industrie entstanden bisher keine Krebserkrankungen. Im Tierversuch erwiesen sich dagegen als cancerogen: Buttergelb, Scharlach R, Sudangelb, Sudanorange, Sudanrot 7B und Sudanbraun. Bei Verfütterung an Ratten erzeugten alle ein Lebercarcinom. - Bei den wasserlöslichen Azofarben kam es bei Fütterungsversuchen zu Heinzkörperchen- und Methämoglobinbildung im Blut. Durch Einführung von Sulfogruppen in die Anilinkomponente wurden sie unschädlich gemacht. Parenterale Verabreichung einiger wasserlöslicher Farbstoffe brachten cancerogene Wirkung.

LITERATURANGABEN

- Carrié, C.: Prakt. Leitfaden der berufl. Hautkrankh. IV. Aufl.
Stuttgart 1951
1. Bering, F., Zitzke, E.:
Berufliche Hautkrankheiten (1915)
 2. Rajka, G., Vincze, E.:
Durch Textilfarbstoffe verursachte Dermatosen.
Berufsdermatosen 4 (1956)
 - Herbestreit, H.: Hauterkrankungen durch Rapidechtfarben. Arch.f.
Gewerbepath. u. -hyg. 8, 249 (1938)
 3. Derm. Wchschr. 116, 556 (1913)
 4. Arbeit und Gesundheit 175 (1929)
 5. Ullmann, K., Rille, J.H.:
Schädigung der Nägel durch Beruf. Schädigung der
Haut durch Beruf u. gewerbl. Arbeit III, 47 (1926)
 6. Letterer, E., Neithardt, K., Klett, H.:
Chromatlungenkrebs u. -staublunge. Arch. f. Ge-
werbepath. u. -hyg. 12, 323 (1944)
 7. Sroke, K.H.: Die Berufskrankh. d. Farben, Lacke, Anstrichstoffe.
Dtsch. med. Rdschau 4, 10 (1950)
 8. Koelsch, F., Gross, E.:
Lungenkrebs in der Chromfarbeninsustrie. Arch.f.
Gewerbepath. u. -hyg. 164 (1943)
 9. Alwens, W., Bauke, E., Jonas, W.:
Bronchialkrebs bei Arbeitern der chem. Industrie.
Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 7, 69 (1936)
Münch. med. Wchschr. I, 485 (1936)
 10. Teleky, L.: Krebs bei Chromarbeitern. Dtsch. med. Wchschr.
II, 1353 (1936)

11. Koelsch, F.: Gewerbl. Hauterkrankung durch Teerabkömmlinge.
Ullmann, K., Rille, J.H.:
Schädig. der Haut durch Beruf u. gewerbl. Arbeit.
II, 322 (1926)
12. Heinze, W.: Ekzematöse Hauterkrankung beim Kattundruck.
Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 8, 156 (1938)
Mayer, R.L.: Das Gewerbeekzem, Berlin, 1930
Mayer, R.L.: Progr. Allergy 4, 79 (1954)
Grintschar, Lichatschew, Rachmanow:
Herabsetzg. d. Erkrankungsziffer an Dermatitiden
bei Herstellung v. schweflig-schwarzen Farbstoffen.
Zentralbl. f. H. u. G. 536 (1935)
Gronemeyer: Arbeitsmethodik u. Sensibilisierungszwang. Allergie und Asthma 184 (1956)
Koehler, H.: Arbeit u. Haut. Hft 18 (1942)
Rodenacker, G.: Die chem. Gewerbekrankh. u. ihre Behandlg.
Arbeitsmedizin 12, 75 (1953)
13. Sachs, O.: Gewerbl. Dermatosen. Arch. f. Dermat. 76, 594
u. 116, 569 (1923)
Hessberg, R.: Schädigungen u. Veränderungen d. Augen.
Ullmann, K., Rille, J.H.:
Schädigung d. Haut durch Beruf und gewerbl. Arbeit. III, 172 (1926)
14. Deininger, R.: Vergiftg. mit Nitrofarben. Ärztl. Praxis 45, 12
(1955)
Urchs, O.: Berufl. Hautkrankheiten 1953
Koelsch, F.: Handbuch der Berufskrankheiten II (1937)
15. Forker, H.: Verschiedene Wirksamkeit d. einzelnen Ursole.
Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 7, 266 (1936)

16. Curshmann, H.: Klinisches u. Experimentelles über d. anaphylaktische Bronchialasthma. Münch. med. Wchschr. 68, 195 (1921)
17. Gerdon, C.: Beobachtungen u. Untersuchungen über d. anaphylaktische Bronchialasthma infolge v. p. - Phenylen-diamin - Felfarbstoffen. Zentralbl. Gewerbehygiene 8, 188 (1920)
18. Straube, G.: Allerg. Natur d. Ursolasthmas. Münch. med. Wchschr. 745 (1932)
19. Mayer, R.L.: Hautüberempfindlichkeit gegen Körper v. Chinonstruktur. Klinische Wchschr. 1958 (1928)
20. Sidi, E., Longueville, R., Breitmann, G.:
Journal f. med. Kosmetik 5, 276, (1956). - Zentralbl. f. H. u. G. 98, 122 (1957)
21. Schmidt, W.: Überempfindlichk. gegen Terpentinöl u. seine Ersatzstoffe. Derm. Wchschr. 112, 389 (1941) - Fette, Seifen 8, 610 (1954)
22. Zentralbl. f. Haut- u. Geschlechtskr. L, 495 (1935)
23. Torsujew, N.A.: Hautschädigg. durch Ursolfarben. Zentralbl. f. Haut- u. Geschl. III, 171 (1936)
24. Nicolas, J.; Rousset, J.:
Zentralbl. f. H. u. G. LVII, 39 (1937)
25. Tranck, A., Sidi, E.:
Zentralbl. f. H. u. G. 80, 60(1952)
26. Coste, F., Marceron, L., Mion, R.J.:
Zentralbl. f. H. u. G. 70, 177 (1943)
27. Koelsch, F.: Die meldepflicht. Berufskr. 1952
28. Flury, F.: Lehrb. d. Toxikologie 144 (1928)
Fühner, H.: Toxikologie (1943)
29. Schulze, O.: Die Gasmaske 8, 79 (1936)
30. Schmidt, W.: Zur Überempfindlichk. gegen Terpentinöl u. seine Ersatzstoffe. Derm. Wchschr. 112, 389 (1941)

31. Touton: Hauterkrankungen durch Pflanzen u. seine Produkte. Zentralbl. f. H. u. G. 17, 779 (1925)
32. Karlin, D.: Bekämpfung v. Hautberufserkrankungen. Zentralbl. f. H. u. G. 62, 208 (1939)
33. Fusz, H.: Gewerbekrankh. d. Haut. Wien. med. Wchschr. 30/31, 829 (1934)
34. Derm. Wchschr. 127, 402 (1953)
35. Koehler, H.: Arbeit und Haut. Hft. 18 (1942)
- Urchs, O.: Berufl. Hautkr. 31 (1953)
36. Jakobsen, J.: Gefahren beim Farbspritzen. Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 10, 109 (1941)
37. Koelsch, F.: Vergiftg. mit Nitrofarben. Ärtzl. Praxis VII, 9 (1955)
38. Engelhardt, W.: Überempfindlichkeitserkrankg. d. Haut durch Alkoholesterverbindungen d. aliph. Alkoholareihe im Lackberuf. Arch. f. Derm. 169, 238 (1934)
39. Munkwitz, G.: Hauterkrankungen in einer Lackiererei. Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 8, 83 (1938)
40. Zitzke, E.: Gehäuftes Auftreten gewerbl. Ekzeme durch Hydroterpin in einer Lackiererwerkstatt. Derm. Wchschr. 100, 447 (1935)
41. Holtzmann: Zentralbl. Gewerbehyg. 17, 221 (1949)
42. Winterscheid, J.: Beobachtung einer lostähnlichen Hautschädigg. in einem lackverarbeitenden Betrieb. Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 11, 249 (1942)
43. Zentralbl. f. H. u. G. 58, 551 (1938)
44. Gourgerot, H., Desmonts, Th.:
 Eczéma professionnel de la laque. Zentralbl. f. H. u. G. 62, 383 (1939)
45. Flandin, Ch., Rabeau, H., Ukrainczyk, F.:
 Dermatite bulleuse d'origine professionnelle par laque indichinoise. Zentralbl. f. H. u. G. 64, 542 (1940)

46. Ullmann, K., Rille, J.H.:
Schädigg. d. Haut durch Beruf II, 360 (1929)
47. Goldmann, L.: Zentralbl. f. H. u. G. 53, 191 (1936)
- Humperdinck, K.: Untersuchungsergebnisse an Arbeitern bei Verwendg. v. Kunstharzlösungen. Arch. f. Gewerbepath. u. -hyg. 11, 519 (1942)
- Spritzer, E.: Wien. klin. Wchschr. 2, 1269 (1924)
- Braun, W.: Sensibilisierung in einer Phenolharzverarbeitenden Fabrik. Allergie u. Asthma 213 (1957)
48. Riedel, H.: Entstehung d. "Lack-Krätze". Klin. Wchschr. 7, 159 (1940). Derm. Wchschr. 111, 997 (1940)
49. Bogdanowitsch, I., Boschmakoff, I. M.:
Zur Frage d. professionellen Hautläsionen bei Polierern. Zentralbl. f. H. u. G. III, 451 (1936)
- Welcker, A.: Gewerbedermatosen durch Arbeit mit Giessharz. Zentralbl. Arbeitsmed. u. Arbeitsschutz 5, 96 (1955)
- Schuppli, R.: Über Kunstharzekzeme. Dermatologica, Basel 110, 7 (1955)
50. Kölln, H.O.: Reaktionslacke. Industrie-Lackier-Betrieb 4 (1954)
Allergie u. Asthma 185 (1956) - Fette, Seifen 3, 193 (1956) - Allergie Diathese u. Erkrankg. 661 (1956) - Kämmerer, A., Michel, H.
51. Wingler, A.: Über Farbstoffe zur Lebensmittelfärbung. Zeitschr. f. Krebsforschung 59, 134 (1953)
52. Thaler, H.: Seifen und Fette 3, 132 (1951)
53. Sachs, O.: Derm. Wchschr. 116, 556 (1913)
54. Müller, A.: Pathogenese d. Anilintumoren. Zbl. f. Innere Med. 105 (1940)
55. Druckrey, H.: Arch. f. klin. Chirurgie 264, 45 (1950)
56. Wingler, A.: Cancerogene Stoffe in d. chem. Industrie. Arzneimittelforschung 7, 391 (1957)

57. Hecht, G.: Gesundheitsgefährdung durch Farbstoffe. Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 232, 69 (1957/58)
58. Hecht, G., Wingler, A.: Die biolog. Untersuchg. u. d. geeignete chem. Aufbau einiger Azofarbstoffe zur Lebensmittel-färbg. Arzneimittelforschung 2, 192 (1952)
59. Traub, E.: Arch. of Dermat. 34, 105 (1936)
60. Urbach: Citronendermatitis. Zbl. f. H. u. G. 37, 787 (1931)
61. Norman, Goldsmith: Arch. of Dermat. 62, 695 (1950)
62. Truthaut, R.: Extrait des Annales pharm. franz. XIII (1955)
63. König, H. W.: Das Problem des Färbens v. Nahrungsmitteln, kosmet. Erzeugnissen u. Arzneimitteln. Hippokrat. 26, 362 (1955)
64. Druckrey, H.: Schutz vor Gefährdung d. Gesundheit durch Lebensmittelzusätze. Dtsch. med. Wchschr. 2, 1310 (1957)
65. Dtsch. Forschungsgemeinschaft: Mitteilungen 1 - 9.

LEBENS LAUF

Als Tochter des Landwirts Karl Feldhaus und seiner Ehefrau wurde ich am 8. April 1935 in Gelsenkirchen - Buer geboren. Dort besuchte ich von 1941 - 1943 die Volksschule, von 1943 - 1945 die Volksschule in Wiedenbrück. Im Herbst 1946 bestand ich die Aufnahmeprüfung für die Quinta des mathem. - naturw. Gymnasiums in Herten/Westf. Ostern 1954 machte ich dort mein Abitur. Daran schloss sich das medizin. Studium mit 2 Semestern in Marburg und 3 Semestern in Freiburg. Nach dem Physikum im Sommer 1956 blieb ich noch 1 Semester in Freiburg, ging im SS 1957 an die Universität München, im WS 1957/58 nach Münster, kam im SS 1958 nach München zurück, wo ich die letzten 3 Semester studierte und im Winter 1959/60 das medizinische Staatsexamen ablege.

